

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**Departamento de Estomatología IV (Profilaxis, Odontopediatría y
Ortodoncia)**



TESIS DOCTORAL

**Aplicación de la ortopantomografía al estudio de la simetría del
desarrollo mandibular en niños con mordida cruzada unilateral**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

Montserrat Diéguez Pérez

Directores

Manuel Joaquín de Nova García
María Rosa Mourelle Martínez

Madrid, 2012



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID



Facultad de Odontología

Departamento de Profilaxis, Odontopediatria y Ortodoncia

APLICACIÓN DE LA ORTOPANTOMOGRFÍA AL ESTUDIO DE LA SIMETRÍA DEL DESARROLLO MANDIBULAR EN NIÑOS CON MORDIDA CRUZADA UNILATERAL

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

Montserrat Diéguez Pérez

BAJO LA DIRECCIÓN DE LOS DOCTORES

Manuel Joaquín de Nova García

María Rosa Mourelle Martínez

Madrid, 2011

DEDICATORIA

A mi hija **Julia**

AGRADECIMIENTOS

Quisiera expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que de una u otra forma han colaborado desinteresadamente en la realización de la presente Tesis.

A la Profesora *M^a Rosa Mourelle Martínez*, directora de esta tesis, por su amistad, calidad humana y vocación, ya que ha sido para mí un pilar fundamental en el trascurso de esta tesis.

Al Profesor *Manuel Joaquín De Nova García*, codirector de la misma, referente durante mi postgrado académico y en mi incipiente carrera docente, sin su estímulo y apoyo no habría sido posible este trabajo.

A todos *mis compañeros* del Departamento de Profilaxis, Odontopediatría y Ortodoncia de la Universidad Europea de Madrid, en especial al Profesor *Fernando Costa Ferrer*, por su apoyo durante todo este tiempo.

Al profesor *Miguel Facal García*, puesto que a él le debo mi entusiasmo por la Odontopediatría.

Al Dr. *Ricardo Ortega Piga*, por su generosidad y colaboración en la obtención de los registros radiográficos y fotográficos, sin su ayuda, nunca hubiese podido realizar este estudio.

A D. *Santiago Cano Alsua* y a D. *Pedro Cuesta Álvaro*, estadísticos de los Servicios Informáticos de la Universidad Complutense de Madrid, por la ayuda prestada en el manejo estadístico e interpretación de los datos del estudio.

A mi *marido* por su incondicional apoyo.

A mis *padres* por su entrega constante, gran amor y sacrificio hacia mí.

A mi *hermano*, por su ejemplo de superación.

Y en especial, a todos aquellos *seres humanos* que me han enseñado a **sentir la profesión**.

ÍNDICE

I.Introducción	1
II.Antecedentes	4
2.1.DESARROLLO DEL SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO.	5
2.1.1.Desarrollo prenatal.....	5
2.1.2.Desarrollo postnatal.	10
2.2.MORDIDA CRUZADA UNILATERAL.	17
2.2.1.Concepto.Clasificación.Epidemiología.Etiopatogenia. Diagnóstico.Tratamiento.....	17
2.2.2.-Consideraciones clínicas.....	30
2.3.ANÁLISIS NEUROMUSCULAR DEL SISTEMA MASTICATORIO.	38
2.3.1.Estudios neuromusculares de la mordida cruzada.....	38
2.4. ESTUDIOS REALIZADOS SOBRE RADIOGRAFÍAS PANORÁMICAS.....	44
2.4.1.Determinación del desarrollo dentario.....	46
2.4.2.Determinación de asimetría ósea.	49
2.4.3.Otros estudios.	50
III.JUSTIFICACIÓN E HIPÓTESIS	54
IV.OBJETIVOS.....	56
4.1.OBJETIVOS GENERALES.....	57
4.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	57
IV.MATERIAL Y MÉTODO.....	58
5.1. MATERIAL.	59
5.1.1. Muestra.	59
5.1.2. Características demográficas de la muestra.	61

5.1.3. Protocolo diagnóstico fotográfico.	63
5.1.4. Protocolo de análisis radiográfico.	66
5.2. MÉTODO.	71
5.2.1. Trazado y obtención de medidas.	71
5.2.2. Método estadístico.	85
VI.RESULTADOS.	87
6.1. ESTUDIO DE LA SIMETRÍA ESQUELÉTICA EN EL CONJUNTO DE LA MUESTRA: MORDIDA CRUZADA DERECHA.	88
6.1.1. Medidas óseas verticales: estadística descriptiva y comparativa.	88
6.1.2. Medidas óseas horizontales: estadística descriptiva y comparativa. ..	89
6.1.3. Medidas óseas oblicuas: estadística descriptiva y comparativa.	90
6.1.4. Medidas óseas angulares: estadística descriptiva y comparativa.	92
6.2. ESTUDIO DE LA SIMETRÍA ESQUELÉTICA EN RELACIÓN AL GÉNERO DE NIÑOS Y NIÑAS CON MORDIDA CRUZADA DERECHA.	94
6.2.1. Medidas óseas verticales en niños: estadística descriptiva y comparativa.	94
6.3.2. Medidas óseas horizontales en niños: estadística descriptiva y comparativa.	95
6.2.3. Medidas óseas oblicuas en niños: estadística descriptiva y comparativa.	96
6.2.4. Medidas óseas angulares en niños: estadística descriptiva y comparativa.	98
6.2.5. Medidas óseas verticales en niñas: estadística descriptiva y comparativa.	99

6.2.6. Medidas óseas horizontales en niñas: estadística descriptiva y comparativa.	100
6.2.7. Medidas óseas oblicuas en niñas: estadística descriptiva y comparativa.	101
6.2.8. Medidas óseas angulares en niñas: estadística descriptiva y comparativa.	103
6.3. ESTUDIO DE LA SIMETRÍA ESQUELÉTICA EN RELACIÓN A LA EDAD EN NIÑOS/AS CON MORDIDA CRUZADA DERECHA.	104
6.3.1. Medidas óseas verticales en niños/as de 6 años de edad: estadística descriptiva y comparativa.....	104
6.3.2. Medidas óseas horizontales en niños/as de 6 años de edad: estadística descriptiva y comparativa.....	105
6.3.3. Medidas óseas oblicuas en niños/as de 6 años de edad: estadística descriptiva y comparativa.....	106
6.3.4. Medidas óseas angulares en niños/as de 6 años de edad: estadística descriptiva y comparativa.....	108
6.3.5. Medidas óseas verticales en niños/as de 7 años de edad: estadística descriptiva y comparativa.....	109
6.3.6. Medidas óseas horizontales en niños/as de 7 años de edad: estadística descriptiva y comparativa.....	110
6.3.7. Medidas óseas oblicuas en niños/as de 7 años de edad: estadística descriptiva y comparativa.....	111
6.3.8. Medidas óseas angulares en niños/as de 7 años de edad: estadística descriptiva y comparativa.....	113
6.3.9. Medidas óseas verticales en niños/as de 8 años de edad: estadística descriptiva y comparativa.....	114

6.3.10. Medidas óseas horizontales en niños/as de 8 años de edad: estadística descriptiva y comparativa.....	115
6.3.11. Medidas óseas oblicuas en niños/as de 8 años de edad: estadística descriptiva y comparativa.....	116
6.3.12. Medidas óseas angulares en niños/as de 8 años de edad: estadística descriptiva y comparativa.....	118
6.3.13. Medidas óseas verticales en niños/as de 9 años de edad: estadística descriptiva y comparativa.....	119
6.3.14. Medidas óseas horizontales en niños/as de 9 años de edad: estadística descriptiva y comparativa.....	120
6.3.15. Medidas óseas oblicuas en niños/as de 9 años de edad: estadística descriptiva y comparativa.....	121
6.3.16. Medidas óseas angulares en niños/as de 9 años de edad: estadística descriptiva y comparativa.....	123
6.4. ESTUDIO DE LA SIMETRÍA ESQUELÉTICA EN EL CONJUNTO DE LA MUESTRA: MORDIDA CRUZADA IZQUIERDA.	124
6.4.1. Medidas óseas verticales en el conjunto de la muestra: estadística descriptiva y comparativa.....	124
6.4.2. Medidas óseas horizontales en el conjunto de la muestra: estadística descriptiva y comparativa.....	125
6.4.3. Medidas óseas oblicuas en el conjunto de la muestra: estadística descriptiva y comparativa.....	126
6.4.4. Medidas óseas angulares en el conjunto de la muestra: estadística descriptiva y comparativa.....	128
6.5. ESTUDIO DE LA SIMETRÍA ESQUELÉTICA EN RELACIÓN AL GÉNERO DE NIÑOS Y NIÑAS CON MORDIDA CRUZADA IZQUIERDA.....	129

6.5.1. Medidas óseas verticales en niños: estadística descriptiva y comparativa.	129
6.5.2. Medidas óseas horizontales en niños: estadística descriptiva y comparativa.	130
6.5.3. Medidas óseas oblicuas en niños: estadística descriptiva y comparativa.	131
6.5.4. Medidas óseas angulares en niños: estadística descriptiva y comparativa.	133
6.5.5. Medidas óseas verticales en niñas: estadística descriptiva y comparativa.	134
6.5.6. Medidas óseas horizontales en niñas: estadística descriptiva y comparativa.	135
6.5.7. Medidas óseas oblicuas en niñas: estadística descriptiva y comparativa.	136
6.5.8. Medidas óseas angulares en niñas: estadística descriptiva y comparativa.	138
6.6. ESTUDIO DE LA SIMETRÍA ESQUELÉTICA EN RELACIÓN A LA EDAD EN NIÑOS/AS CON MORDIDA CRUZADA IZQUIERDA.	139
6.6.1. Medidas óseas verticales en niño/as de 6 años: estadística descriptiva y comparativa.....	139
6.6.2. Medidas óseas horizontales en niño/as de 6 años: estadística descriptiva y comparativa.....	140
6.6.3. Medidas óseas oblicuas en niño/as de 6 años: estadística descriptiva y comparativa.	141
6.6.4. Medidas óseas angulares en niño/as de 6 años: estadística descriptiva y comparativa.....	143

6.6.5. Medidas óseas verticales en niño/as de 7 años: estadística descriptiva y comparativa.....	144
6.6.6. Medidas óseas horizontales en niño/as de 7 años: estadística descriptiva y comparativa.....	145
6.6.7. Medidas óseas oblicuas en niño/as de 7 años: estadística descriptiva y comparativa.	146
6.6.8. Medidas óseas angulares en niño/as de 7 años: estadística descriptiva y comparativa.....	147
6.6.9. Medidas óseas verticales en niño/as de 8 años: estadística descriptiva y comparativa.....	148
6.6.10. Medidas óseas horizontales en niño/as de 8 años: estadística descriptiva y comparativa.....	150
6.6.11. Medidas óseas oblicuas en niño/as de 8 años: estadística descriptiva y comparativa.....	151
6.6.12. Medidas óseas angulares en niño/as de 8 años: estadística descriptiva y comparativa.....	152
6.6.13. Medidas óseas verticales en niño/as de 9 años: estadística descriptiva y comparativa.....	153
6.6.14. Medidas óseas horizontales en niño/as de 9 años: estadística descriptiva y comparativa.....	155
6.6.15. Medidas óseas oblicuas en niño/as de 9 años: estadística descriptiva y comparativa.....	156
6.6.16. Medidas óseas angulares en niño/as de 9 años: estadística descriptiva y comparativa.....	157
VII.DISCUSIÓN	159
VIII.CONCLUSIONES.....	189

IX.BIBLIOGRAFÍA	192
-----------------------	-----

I.INTRODUCCIÓN

La mordida cruzada es una de las maloclusiones más frecuentes en la práctica diaria. Además precisa de un diagnóstico y tratamiento precoz, pues las modificaciones que provocan a nivel muscular, óseo, articular y funcional se incrementan con la edad, pudiendo llegar a producir importantes **asimetrías** que afectan sin duda al adecuado **desarrollo esquelético** maxilar y mandibular.

En nuestra investigación nos vamos a centrar en los cambios óseos y posibles asimetrías que puedan provocar. A una edad adulta, las modificaciones óseas que las mordidas cruzadas provocan son cuantificables, siempre que no haya sido corregida, o siendo tratada, existen con posterioridad recidivas. A día de hoy no existen estudios radiográficos que determinen los cambios óseos cuantificables que llegan a producir las mordidas cruzadas a la edad infantil. Nos ha parecido, por tanto, interesante centrarnos en el estudio de dichos cambios provocados por mordidas cruzadas, en concreto, referidos estos cambios óseos a la magnitud de los mismos.

En nuestro estudio hemos optado por una muestra con **mordida cruzada unilateral**, puesto que, es bastante frecuente, y así el tamaño de la muestra sería mayor. Aprovechamos con este tipo de mordida cruzada para hacer un estudio comparativo entre el lado de la mordida cruzada y el lado no cruzado.

La **ortopantomografía** es una técnica rutinaria hoy en día, por ello todas las mediciones óseas se han realizado sobre ellas. Existen pocos estudios en los que se utilice esta proyección para determinar tamaños de segmentos óseos, por ello algunas de las mediciones realizadas no se hayan recogidas en la literatura.

Lo que pretendemos con todo este trabajo es dar más énfasis al diagnóstico y tratamiento precoz de la mordida cruzada, y si los resultados nos permiten determinar la presencia de cambios óseos en la infancia, debemos pensar todavía

más en la importancia de la precocidad, del diagnóstico y sobre todo del tratamiento.

También debemos tener en cuenta que en la práctica diaria el tratamiento precoz de las mordidas cruzadas puede resultar muy sencillo, sobre todo, en dentición decidua, siempre y cuando no sean casos graves de mordida cruzada. Idealmente nos gustaría poder ver en nuestra consulta, con más frecuencia, niños y niñas en la fase de dentición decidua, pero es mucho más frecuente la fase de dentición mixta y más aún con dentición definitiva. Es por este motivo, por el que hemos seleccionado una muestra en **dentición mixta 1ª fase**, que es lo que está más próximo a la fase de dentición decidua.

Actualmente la aparatología utilizada para la obtención de radiografías panorámicas, nos permiten obtener una calidad apta para la realización de estos estudios, pues los resultados de las mediciones obtenidos sobre el sistema convencional eran poco fiables. También pensamos que los programas informáticos que nos permiten realizar mediciones más exactas sobre las radiografías, dan más credibilidad a los resultados de este estudio.

Actualmente no existen estudios que a través del análisis radiográfico de la ortopantomografía, se pueda obtener información sobre el tamaño óseo maxilar y mandibular en pacientes **infantiles** con mordida cruzada. En este sentido esta investigación es pionera ya que, tras la revisión bibliográfica realizada en la literatura científica, no se han encontrado estudios que asocien el análisis de la ortopantomografía y mordida cruzada. Únicamente existen estudios que tratan de ayudar a diagnosticar asimetría maxilar y mandibular en edad adulta a través de una ortopantomografía.

II.ANTECEDENTES

2.1.DESARROLLO DEL SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO.

El desarrollo de nuestro organismo se realiza bajo la influencia de dos factores:

Uno intrínseco, el cual proporciona un desarrollo que es inmutable a día de hoy; se trata del genotipo, y otro extrínseco, que son los estímulos paratípicos que proporciona el medio ambiente y la función. Este último factor, es el más importante para nosotros ya que sobre él si podemos actuar, favoreciendo así o inhibiendo el desarrollo que nos interese (1). Por tanto:

$$\text{GENOTIPO} + \text{estímulos PARATÍPICOS} = \text{FENOTIPO}$$

2.1.1.Desarrollo prenatal.

El desarrollo de la cabeza, maxilares y regiones vecinas del embrión humano se inicia en la cuarta semana de vida intrauterina. Es en este momento del desarrollo, cuando la región cerebral anterior crece hacia abajo, recibiendo el nombre de proceso frontonasal. *La boca primitiva o estomodeo* se encuentra delimitada en la región superior por el proceso frontonasal y en la inferior por el pericardio (2). Entre el estomodeo y la región del pericardio se desarrollan, a cada lado, seis proyecciones mesodérmicas, cuyo crecimiento se realiza en sentido ventral y que reciben el nombre de *arcos branquiales o faríngeos* (Fig. 1). Posteriormente entran a formar parte de las paredes laterales del vestíbulo, que se convierten en faringe. Tanto por fuera como por dentro, se hallan separados por hendiduras y se cubren por el ectodermo en su superficie externa y por el endodermo en su porción interna. La capa mesodérmica origina una banda cartilaginosa primitiva y los elementos musculares. Existe un nervio por cada arco y su distribución corresponde a las futuras derivaciones de dicho arco (2).

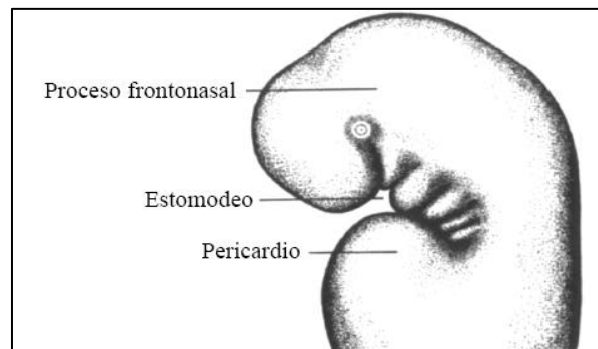


Figura 1.- Desarrollo de los arcos faríngeos a los 35 días de vida intrauterina (3).

El primer arco mandibular es el precursor de la mandíbula, crece en sentido ventral hasta encontrarse con el similar del lado opuesto, así como lo hacen los arcos segundo y tercero, que se fusionan en la línea media. De esta manera se separa la boca primitiva del pericardio. Por tanto, el arco mandibular se fusiona con la mitad del lado opuesto. De los arcos mandibulares se originan unas prolongaciones, son los llamados procesos maxilares, que crecen en sentido ventral hacia la línea media y comienzan a formar los límites superiores del orificio bucal primitivo. Los procesos nasales medios originan dos procesos globulares que después constituyen el paladar primitivo. Sigue el crecimiento hacia delante y hacia la línea media de los procesos maxilares. Su contenido mesodérmico invade y sobrepasa los procesos globulares, que corresponden a la rama maxilar del quinto par craneal, que inerva el filtro del labio superior (2). Entre la sexta y la octava semana de vida intrauterina, a partir de los procesos maxilares, se dirigen hacia la línea media proyecciones palatinas, que crecen hacia abajo, a cada lado de la lengua en desarrollo (Fig. 2). Al comienzo, las narinas anteriores se abren hacia el techo de la boca primitiva, que no se halla separada de la cavidad nasal. En la porción anterior, el paladar primitivo se forma con los procesos globulares del proceso nasal medio.

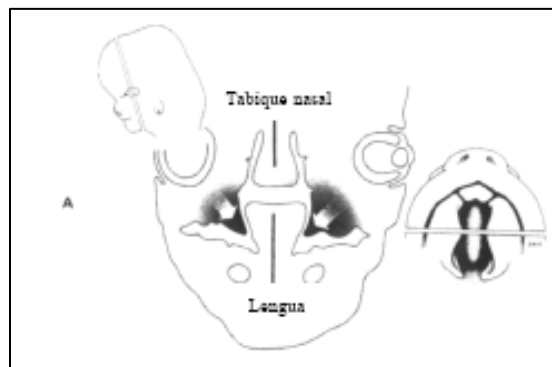


Figura 2.- Formación de las proyecciones palatinas a partir de los procesos maxilares (3).

Durante la duodécima semana, al crecer y desarrollarse la región mandibular, la lengua crece hacia abajo y adelante y permite de esta manera el crecimiento hacia la línea media de los dos procesos palatinos del proceso maxilar y su fusión en unión de Y con el paladar primitivo (Fig. 3).

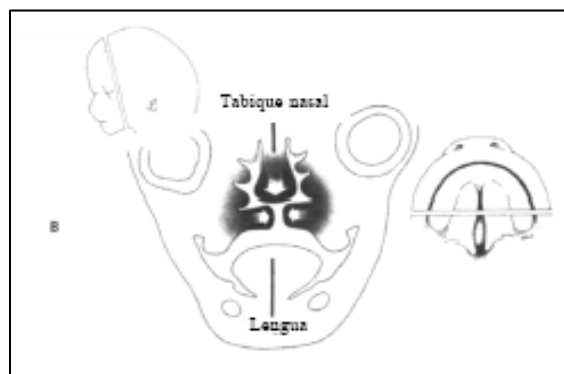


Figura 3.- Descenso de la lengua y elevación de las proyecciones palatinas (3).

En esta etapa la boca se separa de la cavidad nasal. Al mismo tiempo, estos procesos se fusionan con el tabique nasal, que crece hacia abajo (Fig.4).

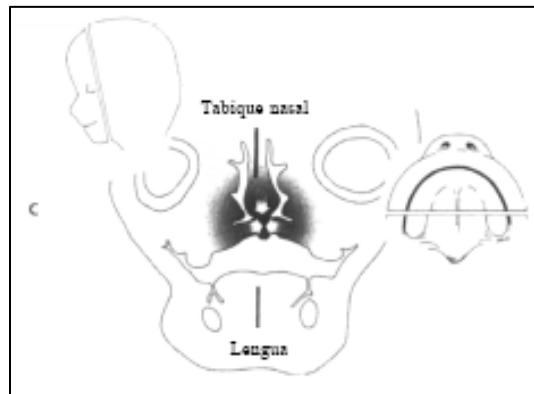


Figura 4.- Unión completa de las proyecciones palatinas y del tabique nasal (3).

Cualquier deficiencia de una parte o la totalidad de esta fusión palatina producen una hendidura (2).

Al mismo tiempo que crecen y se fusionan estos procesos primitivos, se produce un grado de diferenciación de estos tejidos. El mesoderma origina los elementos musculares y el mesénquima, a partir del cual, se forma el hueso o cartílago. En el cráneo y la cara en desarrollo se estructura un armazón cartilaginoso, sostén del esqueleto óseo.

Después del nacimiento, los restos de cartílago permanecen como centros importantes de crecimiento (2).

2.1.1.1.DESARROLLO MANDIBULAR.

En la cuarta semana de desarrollo, la mandíbula que se origina a partir de dos brotes laterales, se suelda en la línea media. Es por tanto el primer mamelón facial en individualizarse. Normalmente, a la quinta semana ya aparece como mamelón indiviso (4).

A medida que se produce el desarrollo del proceso mandibular, aparece de cada lado una vara de cartílago, denominado cartílago de Meckel, el cual se extiende desde la posición del oído en desarrollo hacia la línea media.

Hacia la quinta semana de vida intrauterina aparece un centro de osificación en cada lado. En este momento se forma el nervio dentario inferior, y el proceso de osificación comienza en la región donde se bifurca este nervio en sus ramas incisivas y mentoniana. Estos centros de osificación se identifican por la diferenciación de células formadoras de hueso (osteoblastos) a partir del tejido mesenquimatoso. La osificación progresa con rapidez y envuelve el nervio maxilar inferior. El cartílago de Meckel se reabsorbe mientras que se esboza la forma de la mandíbula, pero este cartílago nunca se recubre por hueso en toda su extensión; permaneciendo hacia lingual de él mientras se reabsorbe de forma gradual (2).

En el segundo mes de vida intrauterina aparecen los cartílagos secundarios en la región de los futuros cóndilos, apófisis coronoides y región mentoniana (Fig. 5). Todos ellos carecen de relación con el cartílago primario o de Meckel, y durante el desarrollo embriológico se establece una interrelación entre ellos y los músculos que toman inserción en esos sitios (4).

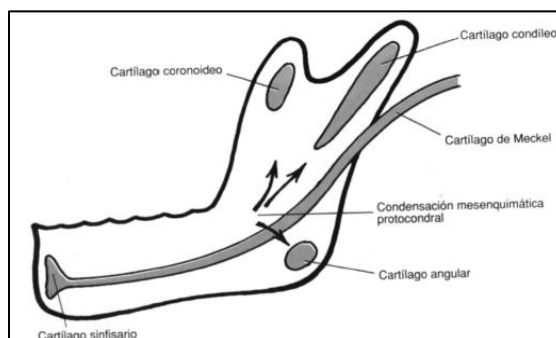


Figura 5.- Representación esquemática del Cartílago de Meckel y de los cartílagos secundarios de la mandíbula (4).

Prosigue el proceso de osificación y la mandíbula comienza a adquirir su forma característica.

2.1.1.2. DESARROLLO MAXILAR.

El maxilar se osifica a partir del tejido conjuntivo en relación estrecha con el cartílago de la cápsula nasal. A partir de un centro principal de osificación se forma cada hemimaxilar, en una región que más adelante será la fosa canina. Dicho centro se encuentra en estrecha relación con la rama maxilar del quinto par craneal, donde se divide en sus ramas terminales. El premaxilar se desarrolla en su posición anterior, uno de cada lado, a partir de dos centros de osificación, uno de estos centros se halla muy alto, debajo del piso de la fosa nasal, y el otro en la región de la futura fosa incisiva.

La osificación del maxilar se extiende hacia atrás, arriba, adelante y en sentido lateral (2).

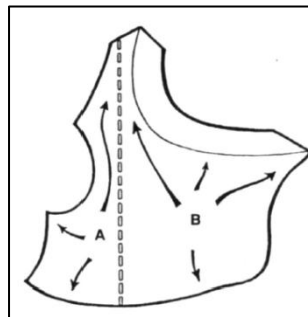


Figura 6.- Direcciones de osificación externa del maxilar superior desde el punto anterior o premaxilar (A) y desde el punto posterior (B) (4).

2.1.2.Desarrollo postnatal.

El esqueleto facial constituye únicamente alrededor de un octavo del tamaño total del cráneo. Brodie describe una tendencia del crecimiento del esqueleto facial hacia abajo, adelante y afuera, de tal forma que el punto mentoniano, así como otros puntos de referencia, se desplazan en una línea casi recta. El diagrama modificado de Broadbent permite ver que el crecimiento del esqueleto facial continúa en un promedio bastante estable. En cambio, en la pubertad, es evidente una aceleración

de crecimiento, como ocurre en los huesos largos del resto del cuerpo (2). El maxilar es una pequeña reproducción del maxilar adulto, la mandíbula se halla dividida en dos mitades, unidas en su porción anterior por una sutura fibrosa en la sínfisis. Ambas estructuras carecen de procesos alveolares.

La articulación temporomandibular aún no se halla bien desarrollada, la fosa es pequeña, plana y mira lateralmente. La eminencia es pequeña y el proceso del cóndilo se inclina hacia atrás.

Un principio fundamental de biología ósea, indica que el hueso no crece por la división intersticial de sus células, sino que puede aumentar de tamaño por:

a) aposición superficial de hueso nuevo (subperiostal).

b) crecimiento intersticial del cartílago. Se separan las dos porciones

óseas que posteriormente son sustituidas por hueso (5).

2.1.2.1.- DESARROLLO MANDIBULAR.

En el momento del nacimiento, la mandíbula presenta una rama ascendente corta, y el cóndilo y la apófisis coronoides son pequeños e inclinados hacia atrás. El crecimiento intersticial del cartílago que se encuentra por debajo de la superficie articular fibrosa del cóndilo, tendrá el efecto de proyectar la mandíbula hacia abajo y adelante.

Es importante destacar el tamaño de los procesos musculares en el ángulo mandibular y del proceso coronoides. El espesor óseo se incrementa por aposición superficial en la porción externa, pero en el borde inferior, tal aposición ósea es mínima. Tomes indicó cómo migra el foramen mentoniano hacia su posición adulta en virtud del aumento del espesor óseo. El nervio mentoniano emerge de la mandíbula en sentido oblicuo, y el foramen se desplaza hacia atrás según se depositan las sucesivas capas óseas (2).

Según KORKHAUS, en el recién nacido, la mandíbula tiene una posición retrusiva, la cual desaparece en los lactantes a las pocas semanas o meses debido al influjo de la succión. La musculatura mandibular del lactante trabaja considerablemente durante el amamantamiento; y de igual forma ocurre en el niño alimentado con biberón si se usa una tetina anatómica. Los constantes movimientos mandibulares hacia delante, abajo y atrás, constituyen estímulos en el crecimiento de la mandíbula del lactante y con ello, la mandíbula se traslada hacia su posición normal (6). Según otros autores como PLANAS, dicho avance mandibular sólo se consigue gracias a la amamantación materna (1).

La mandíbula se desarrolla a partir de osificación endocondral, y el crecimiento se debe a los procesos de remodelación y aposición (7). Este crecimiento se puede ver de 2 maneras:

- ▶ Si el cráneo es el punto de referencia, la barbilla se moverá hacia abajo y hacia adelante.
- ▶ Por el contrario, si la mandíbula está aislada, las zonas principales de crecimiento son la superficie posterior de la rama, y los procesos condilar y coronoides.

Al final del primer año de vida, comienza a aparecer el proceso alveolar al erupcionar los dientes temporales. La mandíbula se une en la línea media para constituir un único hueso. Se observa una constante remodelación ósea según el hueso crece hacia abajo y adelante, mientras el proceso alveolar aumenta de tamaño, hay una reabsorción en el borde anterior de la rama, junto con el alargamiento del hueso y la formación del alveolo a lo largo de esta superficie inclinada, da lugar a dientes sucesivos. Hay aposición ósea a lo largo de la porción posterior de la rama y procesos musculares, de modo que la forma del hueso cambia, además del aumento total en largo desde el cóndilo hasta el extremo del mentón. El ángulo condíleo se agudiza, pero el contorno goníaco (esa zona en la región del ángulo) permanece relativamente invariable. La eminencia mentoniana

no existe en el niño pequeño, pero se hace visible en virtud del alargamiento general de la mandíbula (2).

Por tanto, Hay pocos cambios en la parte anterior de la mandíbula o el mentón. La mandíbula parece crecer hacia abajo y hacia delante debido al crecimiento en el cóndilo y la superficie posterior de la rama. El cuerpo de la mandíbula se alarga por la aposición del periostio sobre su superficie posterior, mientras que el crecimiento de la rama se produce por reemplazo endocondral en el cóndilo acompañada de remodelación de la superficie (7).

El crecimiento de la mandíbula no sólo está fuertemente influenciado por factores genéticos sino que también puede ser alterada de manera significativa por factores ambientales tales como nutrición, actividad física, y enfermedad sistémica o localizada (7).

En un bebé, la superficie anterior de la rama está cerca del segundo molar temporal. A medida que el niño se desarrolla, la superficie anterior de la rama sufre remodelaciones, para crear un espacio para los molares permanentes, mientras que la aposición tiene lugar en el borde posterior (7).

2.1.2.2.- DESARROLLO MAXILAR.

Desde el punto de vista de su desarrollo vamos a considerar al maxilar como integrante de un complejo constituido no sólo por el maxilar, sino también por el premaxilar, y los huesos palatinos y zigomáticos. Toda esta estructura crece hacia abajo, adelante y afuera por debajo de la base craneana, que a su vez se alarga. A diferencia de la mandíbula, no existe una zona residual de cartílago que actúe como centro de crecimiento, por tanto, los principales mecanismos de desarrollo de este complejo óseo son:

- a) Crecimiento intersticial: La disposición de las suturas que unen el maxilar a los huesos vecinos es tal que el crecimiento del tejido conjuntivo en esta zona proyectaría el maxilar hacia abajo, afuera y adelante contra el

refuerzo pterigoideo. Es difícil asegurar hasta qué punto el crecimiento de las suturas es un crecimiento primario o si en realidad acompaña a los procesos de remodelación. La sutura palatina media y la transversa no cierran hasta la mitad de la vida. La proliferación de tejido conjuntivo en estas suturas se mantiene a la par con el proceso de remodelado y contribuye al ensanchamiento y alargamiento del paladar, que va en aumento, durante el período de crecimiento.

b) Crecimiento por aposición. El mecanismo principal responsable del aumento del maxilar es la aposición de hueso nuevo en la superficie y el crecimiento de los procesos alveolares con la erupción de los dientes. El crecimiento del tamaño del paladar se debe en parte a la aposición superficial y la reabsorción de remodelado en la cara nasal y, asimismo, al crecimiento del proceso alveolar.

El crecimiento hacia fuera del cuerpo del maxilar proporciona una base cada vez más ancha para el proceso alveolar y el aumento de tamaño en sentido anteroposterior por medio de este crecimiento constante del proceso alveolar da lugar a más espacio para los dientes permanentes en erupción sucesiva (2).

2.1.2.3. LEYES DEL DESARROLLO.

Centrándonos en el sistema estomatognático, se sabe que la mandíbula posee dos vías aferentes, cada una de las cuales están relacionadas con estructuras anatómicas:

- Hemimandíbula derecha.
- Hemimandíbula izquierda.

A diferencia de la mandíbula, el maxilar posee tres vías aferentes:

- Premaxila.
- Hemimaxilar derecho.
- Hemimaxilar izquierdo.

Esta diferencia determina el desarrollo maxilar.

Para PLANAS La excitación neuronal ocurre durante la masticación y la respuesta de desarrollo tiene lugar durante el periodo de reposo, es decir cuando el sujeto no mastica. Este autor describe tres leyes de desarrollo, pero la que se relaciona con este trabajo de investigación es la 1ª de las leyes (1):

1ª LEY de Planas: Desarrollo Pósterio-anterior y Transversal.

La 1ª excitación tiene lugar en la parte posterior de la ATM, que sabemos existe antes de que erupcionen los dientes. Además durante la amamantación empieza la excitación simultáneamente en ambos lados al igual que la respuesta de desarrollo se produce en ambos lados.

Una 2ª excitación tendría lugar en el momento que se empieza a masticar. Se excita el lado de balanceo y hay respuesta de desarrollo en ese lado. A la vez, el frote oclusal de los dientes de la hemiarcada de trabajo contra sus antagonistas superiores produce una excitación paratípica neural que tiene como respuesta el ensanchamiento y avance maxilar superior de ese lado. Para que exista un equilibrio de desarrollo la masticación ha de ser bilateral y como consecuencia de esta ley se produce:

1.- Excitación de la ATM. Provoca desarrollo en longitud de la rama mandibular del lado de balanceo.

2.- La excitación y frote oclusal producen un engrosamiento y expansión del cuerpo mandibular, adelantamiento y aumento transversal del maxilar en el lado de trabajo.

- 3.- Desviación hacia el lado de trabajo del bloque interincisivo del maxilar y línea media mandibular por presión y empuje del hemimaxilar contralateral.
- 4.- Aumento del tamaño del cóndilo de trabajo porque el que funciona es el de balanceo.

2.2.MORDIDA CRUZADA UNILATERAL.

2.2.1.Concepto.Clasificación.Epidemiología.Etiopatogenia.Diagnóstico.Tratamiento.

CONCEPTO. Es una alteración de la oclusión en el plano transversal. Fue descrita por WOOD en 1962, como la relación anormal en sentido bucal o lingual de los dientes maxilares y mandibulares cuando ambas arcadas está en oclusión. La mordida cruzada unilateral (MCU) como su propio nombre indica afecta a uno de los lados de los maxilares (8).

Los pacientes con este tipo de oclusión presentan alteraciones posturales y funcionales, tales como interferencias oclusales que producen:

- i. Disminución en la fuerza de mordida.
- ii. Actividad muscular asimétrica.
- iii. Problemas articulares.
- iv. Cambios en la posición y movimientos mandibulares, siendo la desviación mandibular hacia el lado de la mordida cruzada durante el cierre una de las más frecuentes.

Si se perpetúa a lo largo del crecimiento del paciente, facilita el desarrollo de una asimetría esquelética.

Es necesario, por tanto, un diagnóstico y tratamiento precoz para poder modificar los patrones neuromusculares asociados a esta maloclusión (8).

CLASIFICACIÓN. Las mordidas cruzadas posteriores pueden a su vez clasificarse en (9):

- *Mordidas cruzadas dentales*, cuando sólo presenta malposición dentaria.

- *Mordidas cruzadas funcionales.* Cuando la malposición dentaria va acompañada de un cambio funcional de las disarmonías mandibulares. La posición de máxima intercuspidad es forzada lateralmente a una posición de contacto lateralizada. Se produce una desviación mandibular hacia el lado cruzado, en el momento de la oclusión, permitiendo así, un engranaje oclusal estable. La asimetría se manifiesta cuando dicha desviación es muy marcada.
- *Mordidas cruzadas esqueléticas.* Cuando ya existen cambios transversales en maxilar y mandíbula. Puede haber un crecimiento asimétrico del maxilar superior o de la mandíbula, o una falta de coordinación entre ambos. La falta de armonía entre las anchuras del maxilar superior y la mandíbula se debe en general a una endognatia del maxilar superior.

Existen otras clasificaciones, como por ejemplo la que propone LORENTE, según este autor la mordida cruzada puede ser:

- *Anterior.* Afecta al sector anterior.
- *Posterior.* Afecta al sector posterior.
- *Bilateral:* Afecta a ambas arcadas.
- *Unilateral:* Afecta a una hemiarcada.
- *Aislada:* Afecta a un solo diente.
- *Incompleta:*
La oclusión cúspide a cúspide es una situación intermedia entre la mordida cruzada posterior y la oclusión normal.

Según la clasificación de MOYERS, las mordidas cruzadas posteriores pueden ser:

De causa dentaria. La alteración ocurre a nivel del proceso alveolar y no afecta el tamaño ni la forma del hueso basal.

- *Musculares.* Es similar a la anterior, pero los dientes no están inclinados dentro del proceso alveolar. La presencia de una interferencia dentaria provoca una alteración muscular.
- *Óseas o Esqueléticas.* Puede existir un crecimiento asimétrico del maxilar superior o de la mandíbula o una falta de coordinación entre ambas anchuras. La falta de armonía se debe en general a una contracción bilateral del maxilar superior. Los dientes suelen estar en una posición adecuada dentro de su propio hueso.
- *Una combinación de ellas.* La mordida cruzada es una maloclusión bastante común en la práctica diaria de ortodoncia. Presenta, pues una alta prevalencia en la población general, pero puede variar en función del grupo étnico, no sólo por un factor genético sino también por un factor ambiental, al igual que todas las maloclusiones.

La mordida cruzada posterior unilateral, es la forma más frecuente y generalmente acompañada de desviación funcional (10).

EPIDEMIOLOGÍA. Según algunos autores la mordida cruzada posterior unilateral aparece por primera vez entre los 19 meses y 5 años de edad, siendo la prevalencia entre la población general entre el 5,9% y 9,4%, y aproximadamente del 67% al 79% de los pacientes con mordidas cruzadas presentan interferencias dentales en el cierre provocando cambios funcionales hacia el lado de mordida cruzada (11).

Para otros autores la prevalencia de la mordida cruzada posterior unilateral en la dentición mixta y dentición temporal varía entre 8% y 22% (12-14).

Según KEROSUO y cols. (16) el porcentaje de mordidas cruzadas posteriores es de un 8-17% de la población, siendo más frecuentes las unilaterales (15). Otros autores son de la misma opinión.

Algunos investigadores observan una mayor frecuencia de mordidas cruzadas en mujeres, más que en hombres (17).

ETIOPATOGENIA. El origen de estas maloclusiones puede deberse a:

FACTORES GENÉTICOS.

- *Hipoplasia Maxilar.* La compresión basal transversal del maxilar consecuencia de una falta de desarrollo, puede acompañarse de:

Apiñamiento dentario superior asociado frecuentemente a Clase I de Angle.

Protrusión dentaria incisiva, que suele ir asociada a Clase II de Angle produciéndose la denominada "estrechez en zapatilla" (18).

Cuando la falta de desarrollo maxilar transversal se acompaña de falta de desarrollo sagital, se manifiesta una Clase III de Angle.

- *Hiperplasia Mandibular.* Suele presentarse en dos planos del espacio, el transversal y el anteroposterior, por ello suelen ser clases III con mordida cruzada posterior (19).
- *Síndromes.* Síndrome Treacher Collins. Complejo de Robin. Acondroplasia. Disostosis craneofacial de Nager. Síndrome de Wildervanck-Smith. Microsomía hemifacial. Hipertrofia hemifacial congénita. Neurofibromatosis. Síndrome de Turner. Síndrome de Romberg. Craneosinóstosis.
- *Otros.* REISER y cols. en un estudio realizado en niños con labio leporino, apoyan la hipótesis de que el tamaño de la fisura en la infancia afecta al inicio precoz de la mordida cruzada (20, 8).

HÁBITOS.

- *Respiración Oral.* MEYER fue el primero que observó la relación entre respiración oral y mayor prevalencia de maxilares pequeños (21).
- *Síndrome de obstrucción respiratoria.* Lo describió RICKETTS como el conjunto de anomalías propias de los respiradores orales (22).
- *Hábitos de Succión.* AZNAR y cols. observaron en su estudio que el uso prolongado de chupete lleva a una reducción en la distancia intercanina superior, de severidad proporcional a la duración del hábito (18).
- Se produce un aumento de la distancia intercanina mandibular favorecida por la posición baja de la lengua durante el proceso de succión, siendo éste, un factor relevante en el desarrollo de las mordidas cruzadas posteriores (23). La respiración bucal y los hábitos de succión persistentes se consideran como los factores ambientales adversos para el desarrollo maxilar transversal (24).
- Deglución Infantil- Interposición lingual. MELSEN y cols. observaron un 34% de niños con deglución atípica y mordida cruzada posterior, con un maxilar relativamente estrecho (25).

INTERFERENCIAS OCLUSALES.

Según BELANGER dependiendo del tipo de interferencia, la desviación puede ocurrir en diferentes sentidos (26):

Sentido lateral, produciendo una mordida cruzada posterior.

Sentido anterior o posterior, provocando una mordida cruzada anterior o retrusión posterior.

Sentido anterolateral, produciendo mordida cruzada anterior y posterior simultáneamente.

La mordida cruzada posterior también ha sido relacionada con la alteración del patrón masticatorio (11).

Los niños con interferencias oclusales suelen tener un patrón de movimiento irregular durante la masticación (27).

Una mordida cruzada funcional no es una verdadera asimetría estructural en los niños, pero puede convertirse en una asimetría morfológica en los adultos, debido a las fuerzas de compresión o tracción inducida en la articulación témporomandibular (28).

TRAUMATISMOS.

Si el traumatismo dental se produce sobre dientes deciduos, se puede llegar a ocasionar daños en los gérmenes de los dientes definitivos, con el consiguiente desplazamiento del germen y llegando a producir una erupción anómala y cruzada respecto al diente antagonista (29).

OTRAS CAUSAS.

La postura del niño puede favorecer la aparición de esta maloclusión, los niños que duermen sobre un sólo lado de la cara haciendo presión sobre el mismo lado, pueden favorecer el desarrollo de una compresión dentoalveolar maxilar (30).

Un frenillo lingual corto, favorece la posición baja de la lengua y favorece la aparición de mordida cruzada posterior (31).

DIAGNÓSTICO. Se puede llegar al diagnóstico a través de las siguientes vías:

1. EXPLORACIÓN CLÍNICA. Muy importante valorar líneas medias dentales, movimientos mandibulares, posición céntrica, máxima apertura y máxima intercuspidación (32).
2. ANÁLISIS DE LOS MODELOS DE ESTUDIO. Montaje de modelos en articulador semiajustable.

3. CEFALOMETRÍA POSTERO/ANTERIOR DE CRÁNEO. Para valorar la implicación de la base apical en la maloclusión.

4. PRUEBAS COMPLEMENTARIAS.

- Proyección de Hirtz. Se utiliza para valorar asimetría mandibular.
- Tomografía de la ATM. Para valorar la posición condilar.
- Axiografía. Para valorar la posición condilar.
- Kinesiografía. Para evaluar los movimientos mandibulares.
- Electromiografía (EMG). Para medir la actividad muscular.

Para establecer un buen diagnóstico es importante descubrir el origen de la mordida cruzada. Debemos, pues clasificarla (33).

La mordida cruzada posterior unilateral y su impacto sobre el crecimiento y el desarrollo de los componentes dentales y faciales es muy discutido (9).

En términos generales, la mordida cruzada posterior unilateral parece tener peor pronóstico cuando se diagnostica en la adolescencia mientras que una mordida cruzada durante la dentición temporal puede resolverse espontáneamente (34).

En algunos de los estudios realizados en pacientes con mordida cruzada se ha visto que cuando la mordida es posterior la recidiva tiene lugar en prácticamente todos los casos (34).

No existe un tratamiento único para este tipo de maloclusiones, más bien un rango de opciones de tratamiento. La elección del tratamiento, al igual que el diagnóstico, depende del componente etiológico.

El éxito del tratamiento de la mordida cruzada está influenciado por el momento de inicio y debe ser siempre precoz.

El análisis de las posibles discrepancias en la posición del cóndilo entre las diferentes relaciones oclusales (relación céntrica y máxima intercuspidación) es un componente clave a la hora de diagnosticar el tratamiento de niños con mordida cruzada posterior unilateral (35).

TRATAMIENTO. Puede consistir en:

- **ELIMINACIÓN DE HÁBITOS.** Cuando la mordida cruzada está asociada a un hábito y/o a obstáculos respiratorios, el tratamiento precoz debe empezar por eliminarlos (36).
 - Tratamientos conductuales.
 - Dispositivos ortodóncicos fijos o removibles.
 - Terapia Miofuncional. Se trata de la reeducación del patrón muscular. Rehabilitación de la respiración nasal, labial y lingual.
- **TALLADO SELECTIVO.** Para MALANDRIS y cols. (37) el tallado selectivo de contactos prematuros en dentición temporal es el único tratamiento clínicamente probado para la posterior corrección de la mordida cruzada, pero sólo está indicado para las formas leves de la mordida cruzada posterior unilateral asociadas a cambios funcionales. Puede ser suficiente la realización de un tallado selectivo en aquellas ocasiones en las que existen contactos prematuros en la dentición temporal, cuando la compresión se limita a la región canina o cuando no existe disarmonía entre las anchuras maxilomandibulares (38).

HARRISON y cols. (39) en sus estudios vieron como la eliminación de contactos prematuros en los dientes temporales es efectiva para evitar una mordida cruzada posterior en la fase de dentición mixta y en la de permanente.

THILANDER y LENNARTSON (40) recomiendan el tallado selectivo en dentición primaria, a los cuatro años de edad, para eliminar la desviación funcional de la mandíbula.

DUTRA y cols. (41) observaron una corrección del 100% en pacientes en dentición primaria, cuando éstos eran tratados mediante ajuste oclusal, seguido de rehabilitación neuromuscular.

- RESINAS COMPUESTAS.

SARI y cols. (42) construyeron un bloque de composite inclinado de 3-4 mm y con una inclinación de 45° para corregir una mordida cruzada anterior de un sólo diente. Dicho tratamiento se realizó en 35 niños cuyas edades estaban comprendidas entre 7 a 11 años. 33 pacientes fueron corregidos, los otros dos casos, uno tenía una gran sobremordida y el otro presentaba un incisivo rotado junto a la mordida cruzada. Por ello creen que el plano inclinado de composite es una técnica útil para la corrección de la mordida cruzada anterior de sólo un incisivo (Fig. 7).

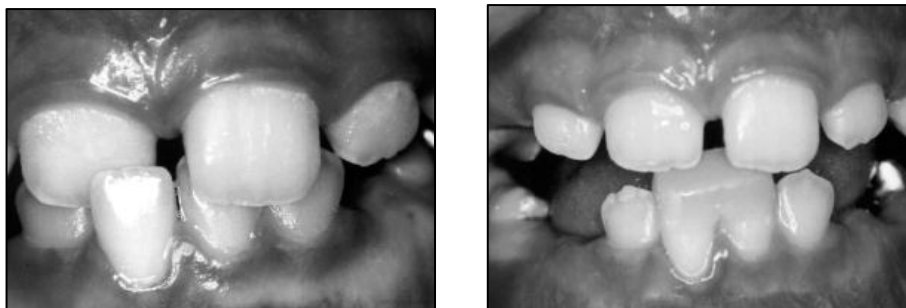


Figura 7.- Fotos de la mordida cruzada anterior y su tratamiento con planos inclinados (42).

Anteriormente en 1986 KANTOMAA y cols. (43) utilizaron resinas compuestas para el tratamiento de la mordida cruzada unilateral en dentición temporal.

Al-SEHAIBANY y cols. (44) observaron en el estudio que realizaron sobre pacientes tratados con pistas directas para la corrección de la mordida cruzada anterior, un aumento de la rama mandibular debido a la rotación mandibular, ambas modificaciones no fueron patológicas.

El tratamiento de la mordida cruzada posterior, en niños con dentición decidua, se realiza a través de un ajuste oclusal, mediante el tallado selectivo y la colocación de resinas compuestas, son las llamadas pistas directas. Si este procedimiento no es eficiente, pasaremos a tratarlas con ortodoncia o dispositivos ortopédicos (29).

- EXPANSIÓN MAXILAR. La expansión de la arcada superior puede lograrse utilizando una variedad de aparatos en función de la cantidad de expansión deseada y la edad del paciente (38). Básicamente existen dos tipos de expansión maxilar para el tratamiento de la mordida cruzada posterior:

- ✓ La expansión lenta

Su objetivo es conseguir aumentar la distancia transversal entre los dientes de ambas hemiarquadas mediante la expansión dentoalveolar:

1. La placa de expansión.

Es un aparato removible que recubre el paladar mediante un material acrílico y se retiene a los dientes mediante ganchos Adams y ganchos bola. El acrílico presenta una separación central unido a través de un tornillo con capacidad para abrirse y/o cerrarse (Fig. 8). Al hacer girar el tornillo se separan entre sí ambos fragmentos de acrílico. Una vuelta completa corresponde a una separación de 1 mm, equivalente a una expansión del maxilar de igual dimensión. La activación de un tope a otro tope del tornillo hace girar al mismo un cuarto de vuelta, equivalente a ¼mm. La apertura

máxima del tornillo es de 10 a 12mm. La expansión habitual es de 0,5-1mm por semana). Se le pueden añadir a la placa, planos de levante de mordida a nivel posterior (Fig. 8). Las placas de expansión removibles sólo son efectivas para conseguir la expansión lenta dentoalveolar durante la dentición temporal o mixta muy temprana y en pacientes colaboradores. Es imprescindible para que sean efectivas, que tengan una buena retención y ser estables durante la expansión.

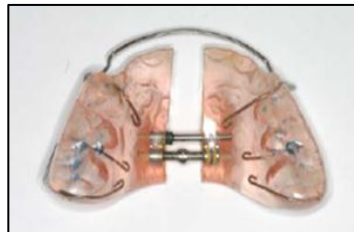


Figura 8.- Placa de expansión con levantes de mordida (8).

2. Quad-hélix (Fig. 9).

Es un aparato que va fijado mediante bandas a los 1^{os} molares permanentes o a los 2^{os} molares temporales. Consta de dos sujeciones a los molares superiores y un resorte de acero de 0,9 mm en forma de "W" con un puente anterior, dos puentes palatinos y dos brazos laterales unidos entre sí. Puede ir soldado a las bandas o bien removible ya que se introduce, en este caso, en unos cajetines soldados en la cara palatina de las mismas. Los brazos externos del resorte pueden extenderse según el tipo de expansión que se quiera realizar, posterior, lateral y anterior, apoyándose únicamente en premolares o también en incisivos y caninos.



Figura 9.- Quad-helix con brazos laterales (8).

- ✓ La expansión rápida o disyunción.

Pretende el mismo fin, mediante la separación de ambas hemiarcadas a nivel de la sutura palatina media

El tratamiento de las compresiones maxilares esqueléticas se refiere a la expansión basal del maxilar. La expansión rápida del maxilar se consigue con el aparato de disyunción (Fig. 10), cuyo objetivo es conseguir una apertura de la sutura palatina media (45).

Con la disyunción maxilar la mordida cruzada posterior se corrige rápidamente siempre que el sistema de suturas esté presente. Se conseguirá así una buena relación entre la base apical maxilar y la mandibular.



Figura 10.- Disyuntor con cobertura acrílica tipo McNamara (0,25mm o más/día) (8).

THILANDER y LENNARTSON (40) aseguran que en dentición temporal y a la edad de 4 años, si con el tallado selectivo no se consigue la corrección, se debe iniciar un tratamiento correctivo mediante expansión maxilar preferiblemente fijo en dentición mixta temprana, ya que los fracasos de la expansión con placas se deben a la escasa colaboración del paciente.

Algunos autores tratan de comparar y evaluar la eficacia de las diferentes estrategias de tratamiento para corregir la mordida cruzada posterior unilateral en la dentición mixta: Quad-hélix, placa de expansión y pistas directas. El tiempo promedio del tratamiento para corregir la mordida cruzada posterior unilateral en el grupo Quad-hélix fue de 4,8 meses, el tiempo correspondiente para el grupo de

placa de expansión fue de 9,6 meses .Este estudio confirma claramente que el tratamiento con el Quad-Hélix es un método adecuado en pacientes en dentición mixta. Cuando un aparato removible se utiliza, el factor cooperación del paciente influye en la eficacia de un tratamiento. En ambos casos, la corrección de la mordida cruzada no superó el año.

Un 0,5 mm de la expansión transversal se debió al desarrollo natural. Por tanto, PETREN y cols. (46) rechazan la hipótesis de que el tratamiento con Quad-Hélix, la placa de expansión y pistas directas de composites en los primeros molares mandibulares sean igualmente eficaces para corregir la mordida cruzada posterior y apoyan la hipótesis de que la corrección espontánea en la dentición mixta no se produce.

Sin embargo, contrariamente a los resultados de este estudio, otros ensayos clínicos han demostrado que tanto la placa de expansión como el Quad-hélix parecen ser igualmente eficaces en la corrección de la mordida cruzada (47).

PETREN y cols. (48) revisaron 1.001 artículos entre enero de 1966 y octubre de 2002. En dos estudios, el tallado de caninos temporales fue el tratamiento de elección para corregir la mordida cruzada en la dentición primaria. No fue posible demostrar cuál de las modalidades alternativas de tratamiento: Quad-hélix, placas de expansión, o la expansión rápida del maxilar fue el más eficaz.

Investigaciones realizadas sobre pacientes con dentición mixta y con mordida cruzada posterior que fueron tratados con expansión rápida del maxilar demostraron que antes del tratamiento, los pacientes con mordida cruzada masticaban más despacio que el grupo control. Después del tratamiento, no hubo diferencias significativas en la duración del ciclo entre los pacientes sin mordida cruzada y los pacientes cruzada de mordida cruzada (11).

2.2.2.-Consideraciones clínicas.

Una mordida cruzada posterior debe ser diagnosticada y corregida tan pronto como sea posible para favorecer la promoción de la posición fisiológica del cóndilo, el equilibrio muscular, y la relación oclusal correcta (28).

Se ha afirmado que la mordida cruzada posterior unilateral debe ser tratada a tiempo, porque esta maloclusión puede tener efectos a largo plazo sobre el crecimiento y el desarrollo de los dientes y los maxilares. Un maxilar comprimido reduce el espacio para dar cabida a los dientes (49, 50).

2.2.2.1.ALTERACIONES EN EL CRECIMIENTO.

Existen diferentes opiniones según distintos autores sobre el modo en que ésta afecta al crecimiento mandibular y posible desarrollo de una asimetría esquelética.

En cambio, otros han visto que la mandíbula de un grupo de pacientes con mordida cruzada posterior unilateral no presentaba asimetría. Ya que en su relación con el base del cráneo, la mandíbula se "gira" para que el cóndilo del lado de la mordida cruzada posterior se posicione al mismo nivel que el cóndilo del lado de la mordida no cruzada (51).

KECIK y cols. (52) observan que las mandíbulas de pacientes con mordidas cruzadas posteriores unilaterales rotan posteriormente hacia el lado cruzado respecto a la base del cráneo provocando una posición asimétrica el cóndilo dentro de la fosa glenoidea. Por tanto, el cóndilo del lado no cruzado se encuentra en una posición antero-inferior y el cóndilo del lado cruzado en una posición más posterior y superior.

Según algunos autores los niños pequeños con mordida cruzada posterior unilateral presentan una rama mandibular más alta y un cóndilo más posterior en el lado de la mordida cruzada (26). SANTOS PINTO mostró que existía una clara asimetría mandibular morfológica en los niños con mordida cruzada unilateral

posterior. En su muestra, la mandíbula fue significativamente mayor en el lado sin mordida cruzada y la apófisis coronoides en el lado de la mordida cruzada se halló significativamente más lateral y posterior. El cóndilo del lado de la mordida cruzada se sitúa en una posición mucho más superior y posterior en la fosa que el cóndilo del lado no cruzado (26).

HESSE y cols. (53) basándose en los resultados del estudio que realizaron en niños con mordida cruzada posterior funcional y tratados con expansión, determinan que un tratamiento temprano de la mordida cruzada posterior unilateral funcional reduce las posibilidades del desarrollo de asimetrías esqueléticas permanentes y compensaciones dentoalveolares.

2.2.2.2.ALTERACIONES FUNCIONALES.

Experimentos en animales demostraron que cambios en la función y desequilibrio de las fuerzas en el sistema masticatorio pueden alterar los patrones de crecimiento. Sólo la masticación bilateral puede producir el desarrollo normal anteroposterior maxilar y mandibular (28).

En un estudio sobre dinámica mandibular realizado en niños con dentición temporal, en el que se registran y analizan los movimientos mandibulares en los tres planos del espacio: frontal, sagital y horizontal. Se vio que el tratamiento de la mordida cruzada posterior por medio de un ajuste oclusal modificaba el patrón de ciclo de masticación, induciendo la masticación bilateral en los niños, que se caracterizaba por unos ciclos más amplios y más simétricos (28).

INGERVALL y cols. (27) llevaron a cabo una investigación en niños con interferencia oclusal. Casi el 100% de la muestra presentaban mordida cruzada posterior unilateral y también una desviación producida durante el movimiento de la mandíbula, entre la posición de relación céntrica y máxima intercuspidación. Se pretendió en este estudio determinar la actividad que presentan los músculos temporales y maseteros, ambos implicados en el movimiento descrito, y para ello

se usó un electromiógrafo (Fig. 11). Se usaron dos tipos de electrodos bipolares, electrodos de superficie para el músculo masetero y electrodos de gancho para los músculos temporales.



Figura 11.- Electromiógrafo (27).

La actividad muscular fue grabada bilateralmente desde las partes posterior y anterior del músculo temporal y desde los músculos maseteros. Se registró:

- a) Actividad muscular en posición de reposo mandibular.
- b) Actividad muscular al masticar y tragar 5 cacahuetes.
- c) Actividad muscular en máxima intercuspidad.
- d) De nuevo la actividad muscular en posición de reposo.

Respecto a la fuerza de mordida SONNESEN y cols. (54) al realizar un estudio en niños de 7 a 13 años, vieron que la fuerza máxima de mordida aumentaba significativamente con la edad, pero, en la fuerza de mordida de ambos sexos no existían diferencias significativas. Tampoco en la de fuerza en cada lado, pero era significativamente más pequeña en el grupo de mordida cruzada unilateral posterior que en el grupo con oclusión normal. Los resultados de este estudio sugirieron una fuerza significativamente menor en el grupo de mordida cruzada comparado con el grupo control y que esta diferencia no disminuye con la edad y el desarrollo. Ello sugiere que un tratamiento precoz de la mordida cruzada unilateral posterior es aconsejable para optimizar las condiciones para la función.

SALIONI y cols. (55) en su estudio investigaron la influencia de la mordida cruzada posterior unilateral sobre la masticación. Los movimientos masticatorios se registraron gracias a un axiógrafo y el lado de preferencia fue el izquierdo (Fig. 12).

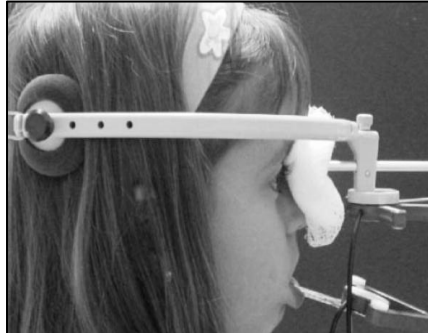


Figura 12.- Registro de los movimientos mandibulares con un axiógrafo (55).

RILO y cols. (56) observaron en su estudio que los pacientes con mordida cruzada presentaban alteraciones durante el ciclo masticatorio. Estas alteraciones son probablemente respuestas de adaptación que permiten el mantenimiento de la función masticatoria adecuada a pesar de la Mordida cruzada.

2.2.2.3.ALTERACIONES OCLUSALES.

Las mordidas cruzadas predisponen a la aparición de interferencias oclusales, las cuales se ven incrementadas cuando afectan a una gran extensión.

El signo clínico más importante de mordida cruzada posterior unilateral es la desviación de la línea media (28).

En un estudio realizado gracias a un sistema de coordenadas mandibulares, se observó que el primer molar inferior en el lado de mordida cruzada presentaba una posición más lateral y relativamente más distal en comparación con el lado contralateral (51).

Estudios en los que se pretende analizar los cambios oclusales que se produjeron en pacientes con mordida cruzada anterior y/o posterior, todos ellos muestran una mordida cruzada de uno o más dientes permanentes a la edad de 8 años. Las condiciones oclusales se documentaron inicialmente con fotografías extraorales faciales, fotografías intraorales oclusales. Se vio que en el grupo de pacientes no tratados con ortodoncia, la maloclusión tendía a empeorar (34).

2.2.2.4.DISFUNCIÓN DE LA ATM.

Los trastornos temporomandibulares en general tienen una etiología multifactorial (57):

- Interferencias oclusales.
- Trastornos emocionales.
- Enfermedades de las articulaciones y musculares.
- Alteraciones de la salud general.
- Maloclusiones.

Los estudios sobre las consecuencias temporomandibulares del tratamiento de ortodoncia en pacientes con mordida cruzada han demostrado que este tratamiento precoz no aumenta ni disminuye el riesgo de desarrollar alteraciones o trastornos temporomandibulares a lo largo de la vida, a pesar de que los resultados no son concluyentes, y algunos estudios recientes han encontrado signos y síntomas de trastorno temporomandibular menos frecuentes en pacientes que han recibido tratamiento de ortodoncia, en comparación con pacientes no tratados.

Es el caso del estudio de EGERMARK y cols. (14), que tomaron como muestra a un grupo de pacientes infantiles con maloclusión tratados en la infancia y otro grupo de pacientes con maloclusión no tratados, ambos seleccionados al azar. A todos ellos se les pasó un cuestionario sobre signos y síntomas relacionados con

trastornos temporomandibulares: Ruidos articulares, dificultad en la apertura bucal, dolor. Esta investigación se repitió 5, 10 y 20 años después.

En un estudio realizado por BOER y cols. (58) sobre la evaluación del tratamiento precoz en pacientes con mordida cruzada posterior unilateral funcional, concluyen en la importancia del tratamiento precoz para así lograr un crecimiento y desarrollo normales y así prevenir los trastornos temporomandibulares.

La mordida cruzada posterior unilateral es una maloclusión considerada como un factor de riesgo para la articulación temporomandibular, por ello FARELLA y cols. (59) investigaron sobre una posible asociación entre MCUP y el desplazamiento del disco temporomandibular en una población de adolescentes, ellos no vieron a la mordida cruzada posterior unilateral como un factor de riesgo para la articulación temporomandibular.

ALAMOUDI (60) posteriormente trato en su estudio de investigar la asociación entre las características oclusales y diferentes signos y síntomas de disfunción temporomandibular (ATM) en niños con dentición primaria en la región occidental de Arabia Saudita. El resultado mostró una correlación significativa entre los signos y síntomas de disfunción temporomandibular y mordida cruzada posterior. Estos resultados ponen de relieve la importancia de la intervención precoz, para prevenir las consecuencias sobre la ATM y la oclusión permanente.

TULLBERG y cols. (57) no encontraron diferencias significativas entre pacientes con tratamiento precoz y tardío de la mordida cruzada posterior unilateral a la hora de desarrollar signos y síntomas relacionados con trastornos temporomandibulares (TTM). Concluyeron tras su estudio que la mayoría de los adultos jóvenes que se habían sometido a un tratamiento de ortodoncia presentaban un buen funcionamiento de los sistemas de masticación, y los signos y síntomas de TTM graves eran poco frecuentes.

Investigaciones en las que se comparan pacientes tratados y no tratados se vio como los que presentaban mordida cruzada tenían más problemas articulares que el grupo con oclusión normal. Un tercio de los pacientes de este estudio con mordida cruzada mostraron alteraciones de la ATM (34).

La eliminación de las interferencias oclusales mejora los signos y síntomas de disfunción temporomandibular en niños. Por otra parte, puede mejorar la función articular (28).

Un sistema de medición basado en la tecnología de ultrasonido, para grabar las diferencias condilares fue utilizado por LIPPOLD y cols. (35). Los análisis 3D de la desviación entre la máxima intercuspidación y posición céntrica se llevó a cabo para los tres planos del espacio, sagital, frontal y transversal. Los resultados de este estudio concluyen que:

1. El tratamiento de ortodoncia de la mordida cruzada unilateral posterior durante la dentición decidua y la dentición mixta 1ª fase de acuerdo con el Concepto de Tratamientos Tempranos de Munster, conlleva una significativa mejora en los parámetros funcionales orofaciales. Concretamente en este estudio aleatorio que compara un grupo no tratado con un grupo tratado.
2. El grupo no tratado no presentó curación espontánea.
3. Se observó reducción de la diferencia condilar en los tres planos del espacio en el grupo tratado.
4. En conclusión los conceptos de tratamiento temprano de ortodoncia durante la fase de dentición mixta tardía y fase dentición primaria son prometedores, con una cantidad muy convincente de pruebas.

En un estudio realizado por PIRTTINIEMI y cols. (61) sobre el grado y la dirección de la trayectoria del cóndilo y sus relación con la línea media, asimétrica

facial y dental, en pacientes tratados y no tratados de mordida cruzada unilateral, descubren que la trayectoria condílea resultó ser asimétrica tanto en el grupo con mordida cruzada unilateral tratada como en los no tratados, siendo más pronunciada en el lado de la mordida cruzada diagnosticada o tratada. El grado de asimetría era dos veces mayor en los no tratados que en los tratados.

2.3. ANÁLISIS NEUROMUSCULAR DEL SISTEMA MASTICATORIO.

2.3.1. Estudios neuromusculares de la mordida cruzada.

La función del sistema masticatorio es bastante compleja, se precisa una contracción coordinada de los músculos de cabeza y cuello para poder mover la mandíbula con precisión y permitir su correcto funcionamiento (8).

Los músculos craneomandibulares son músculos esqueléticos. Se diferencian de la musculatura lisa y cardíaca en que dependen más del control neural.

En la mandíbula se insertan aproximadamente unos 20 músculos, de todos ellos 5 son esenciales en la masticación (62).

Estos músculos son responsables del Cierre mandibular:

- Temporal. Es el más potente de los músculos masticatorios. Es fundamental en el posicionamiento de la mandíbula (63) (Fig.13).
- Masetero. La porción superficial tracciona la mandíbula hacia arriba y delante, la porción profunda es responsable de la tracción hacia arriba y ligeramente hacia atrás (64) (Fig.13).

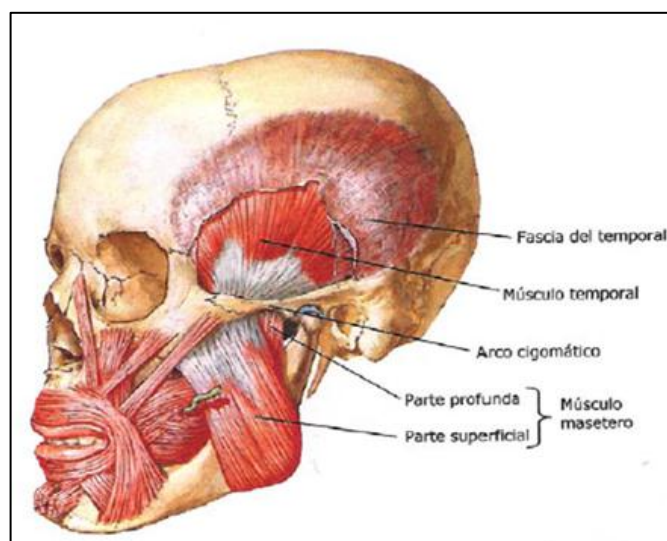


Figura 13.- Visión lateral de los músculos Temporal y Maseteo (65).

- Pterigoideo interno. Es un músculo especialmente activo cuando los dientes se acercan a la oclusión (8) (Fig.14)

Apertura mandibular:

- Pterigoideo externo.

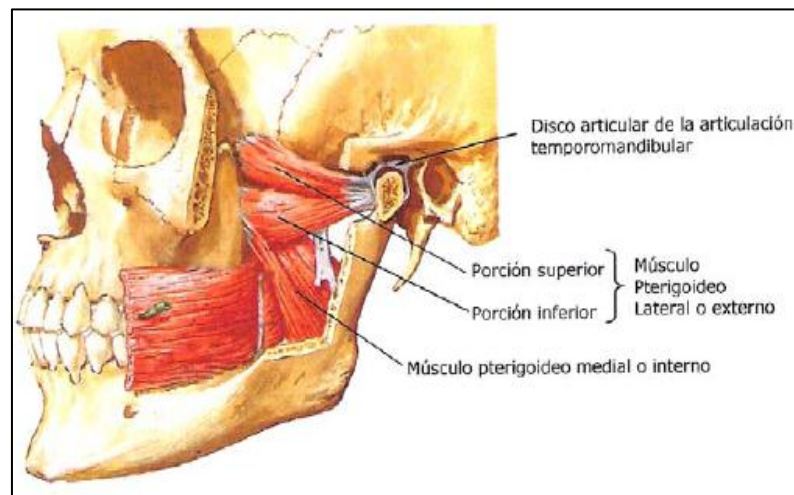


Figura 14.- Visión lateral de los músculos Pterigoideos (65).

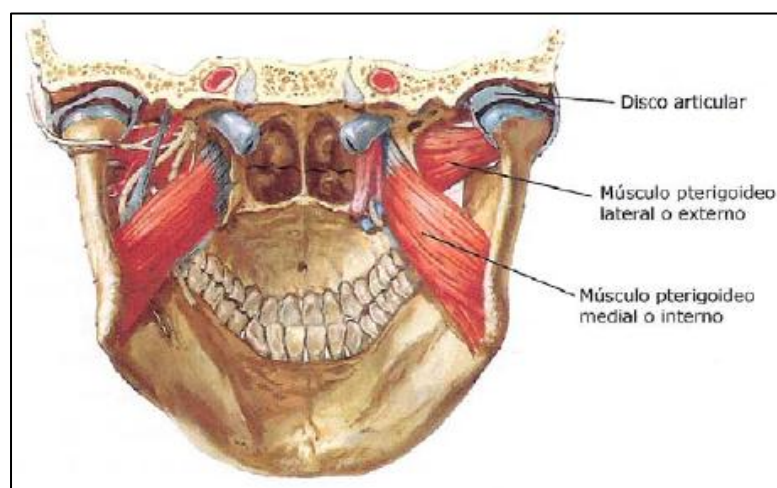


Figura 15.- Visión posterior de los músculos pterigoideos (65).

- Digástrico.

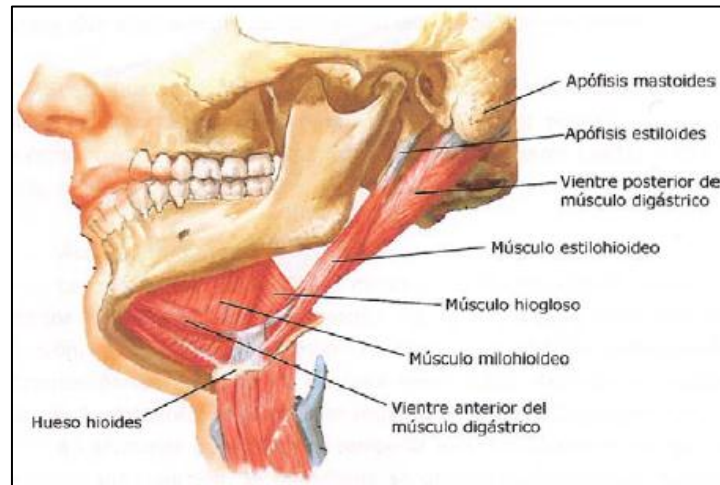


Figura 16.- Visión lateral e inferior de músculos Masticatorios (65).

Los músculos craneomandiulares están isométricamente activados durante el apretamiento dentario, cambiando de longitud en el resto de las funciones, incluyendo la masticación y la fonación.

La posición de la articulación hace variar la longitud de las fibras musculares, dicha longitud está relacionada con la fuerza que puede desarrollar el músculo (8). En relación al sexo, se ha visto que las mujeres precisan mayor actividad muscular para generar la misma fuerza que los hombres (66).

Los patrones neuromusculares asociados a las maloclusiones funcionales han sido poco estudiados. Algunos autores han visto que la actividad de los músculos temporales y masetero puede ser alterada en niños con mordida cruzada unilateral posterior (67, 27, 68).

INGERVALL y THAILANDER (27) sugieren que la mandíbula estaba desviada hacia el lado de la mordida cruzada, incluso durante la posición de reposo, donde no interviene la oclusión. La actividad muscular fue asimétrica en el músculo temporal durante la masticación y máxima intercuspidad voluntaria, sugiriendo esta situación, una adaptación para así evitar las interferencias.

Tanto ALARCÓN (69) como MARTÍN (70) estudiaron los patrones musculares durante el reposo, deglución y masticación en 30 niños con mordida cruzada posterior unilateral, clase I y patrón mesofacial. El grupo control lo formaron 30 niños con oclusión normal y mismas características esqueléticas. Observaron que durante el reposo, el temporal posterior del lado sin mordida cruzada tenía mayor actividad que el homolateral en el grupo con mordida cruzada posterior unilateral.

SAIFUDDIN y cols. (71) analizaron en su trabajo la actividad muscular del temporal anterior y masetero, tanto de día como de noche, por tanto valoraban sobre todo la posición de reposo. La muestra estaba formada por individuos con desviación mandibular, algunos de los cuales presentaban mordida cruzada, en este grupo se vio que el masetero presentaba una menor actividad al igual que el temporal anterior.

ALARCON y cols. (72) compararon la actividad electromiográfica, tanto en reposo como en máximo apretamiento, en una muestra de 30 niños cuyo rango de edad estaba comprendido entre 10-12 años con mordida cruzada posterior unilateral sin desviación mandibular funcional, y en un grupo control normooclusivo de otros 30 niños de la misma edad. No encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las muestras en la actividad EMG en reposo, pero durante el apretamiento, la actividad del músculo masetero del lado cruzado fue significativamente menor en los pacientes con mordida cruzada posterior unilateral. Sin embargo, cuando compararon la actividad del músculo masetero entre los lados homo y contralateral a la mordida cruzada posterior, dentro del propio grupo sin desviación, no encontraron diferencias significativas en la actividad de apretamiento entre los lados cruzado y no cruzado, sugiriendo una adaptación funcional de la musculatura a la mordida cruzada posterior unilateral.

Estudios realizados por CASTELO y cols. (73) en dentición temporal no observaron diferencias estadísticas en los valores de fuerza de mordida entre niños con oclusión normal y niños con mordida cruzada posterior unilateral.

En otros estudios, realizados posteriormente por este mismo autor y cols. observaron que en dentición mixta temprana, el nivel máximo de fuerza de mordida parece significativamente menor en los niños con mordida cruzada posterior unilateral que en los controles (74).

El Kinesiógrafo mandibular fue utilizado por NIE y cols. (75) en su estudio para registrar los movimientos masticatorios de una muestra de niños con mordida cruzada y con oclusión normal. Dichos movimientos fueron distintos en cada uno de los grupos.

SONNESEN y cols. (76) encontraron una menor fuerza de mordida en los niños en dentición mixta y con mordida cruzada posterior unilateral, la cual, no aumentó ni con la edad ni con el desarrollo.

En su estudio prospectivo SONNESEN y BAKKE (76) vieron que la fuerza de mordida, en las maloclusiones con mordida cruzada posterior unilateral antes del tratamiento, no fue diferente entre los lados cruzado y no cruzado, pero inmediatamente después del tratamiento ortodóncico, fue significativamente menor en el lado cruzado que en el contralateral.

Sin embargo, TSARAPTASANI y cols. (77) no observaron cambios en la fuerza de mordida tras la corrección ortodóncica.

CASTELO y cols. (78) compararon el grosor muscular, la fuerza de mordida y el número de contactos oclusales entre cuatro grupos (2 en dentición temporal: uno con mordida cruzada posterior unilateral y otro en normooclusión y dos en dentición mixta: uno con mordida cruzada posterior unilateral y otro en normooclusión). Sin embargo en el grupo en dentición mixta con mordida cruzada posterior unilateral, el músculo temporal anterior en reposo del lado cruzado presentaba mayor grosor, (con diferencias estadísticamente significativas) que en el lado no cruzado pero no existían diferencias estadísticamente significativas en el grosor del músculo masetero entre el lado cruzado y el lado sin mordida cruzada en los grupos con

mordida cruzada posterior unilateral. (En ambas denticiones: temporal y mixta). Parece que las diferencias entre sexos son importantes en la pubertad.

En un estudio realizado sobre pacientes con mordida cruzada posterior unilateral en dentición mixta primera fase se observó que la actividad electromiográfica de los músculos temporal anterior, temporal posterior, masetero medial y digástrico anterior durante el reposo, y la del temporal anterior y masetero medial durante el máximo apretamiento, fue simétrica en pacientes con mordida cruzada posterior unilateral en dentición mixta 1ª fase. Durante el máximo apretamiento la actividad de los músculos temporales anteriores y maseteros mediales fue similar en ambos lados, siendo éstos más activos en niños que en niñas. Estos resultados indican que en los niños con mordida cruzada posterior unilateral puede estar alterada la coordinación de los músculos de la masticación (8).

2.4. ESTUDIOS REALIZADOS SOBRE RADIOGRAFÍAS PANORÁMICAS.

La ortopantomografía, utiliza tres ejes de rotación por separado, el “viejo” método se basa en un eje de giro único. Por medio de los tres ejes, es posible radiografiar toda el área de soporte del diente del maxilar y la mandíbula (79).

Con la incorporación a la práctica odontológica de la radiología digital, ésta ha experimentado un importante desarrollo favorecido por el continuo avance de las tecnologías en las que se sustenta (80):

- La simplificación de los aparatos.
- La simplificación de los programas informáticos a los que van asociados.
- Rápida obtención de la imagen radiográfica.

La radiografía panorámica es un procedimiento extraoral simplificado, que visualiza toda la región intermaxilar en una sola película. Por tanto es un valioso y rápido complemento a los procedimientos de diagnóstico convencionales (81).

- Grandes prestaciones en el tratamiento de dichas imágenes.
- Comodidad tanto para el dentista como para el paciente.

El objetivo fundamental de todo ello es mejorar el diagnóstico.

En contraposición a todas las ventajas de este procedimiento está la alta dosis de radiación, sobre todo en la población infantil. Por ello HAYAKABA y cols. (82) vieron como utilizando el programa Especi®c en cualquiera de los ortopantomógrafos, reducía en niños, las dosis absorbidas de la radiografía panorámica independientemente de la máquina o el receptor utilizado.

También la posición de la cabeza al realizar la ortopantomografía es crucial para evitar errores. Basándose en esta premisa, MCKEE y cols. (83) llevaron a cabo un

estudio con el objetivo de analizar los efectos que pueden provocar la colocación del paciente. Las conclusiones a las que llegó fueron:

- La rotación vertical de la cabeza tiene un efecto sobre la desviación de los maxilares, por el contrario, la rotación horizontal de la cabeza tiene un efecto mucho mayor sobre la desviación mandibular (84).
- Estos mismos autores realizan otra investigación con posterioridad a éste, y observan que la mayor diferencia angular entre los dientes adyacentes se produce entre el canino y el primer premolar (85).
- A lo largo de los años, numerosos investigadores han tratado de obtener el mayor número de utilidades a la ortopantomografía. Realizando sobre las mismas trazados, con el objetivo de obtener mediciones que pudieran ayudar en el diagnóstico, tratamiento y pronóstico de diferentes patologías.

En los últimos años se ha visto aumentada la cantidad de sistemas comercializados y la demanda odontológica. Y se ha ido sustituyendo el sistema de radiología convencional por el sistema digital.

Existen actualmente dos tecnologías diferentes en radiología digital (80):

Radiología digital directa.

Emplea como receptor de rayos X un captador rígido, habitualmente conectado a un cable a través del cual, la información es enviada al ordenador. Se denomina directa porque, a la inversa de la indirecta, no requiere ningún tipo de escaneado tras la exposición a los rayos X, sino que el propio sistema realiza automáticamente el proceso informático y la obtención de la imagen.

Radiología digital indirecta.

Emplea placas de aspecto similar a las películas radiográficas convencionales pero compuestas por una emulsión cristalina de fluorohaluro de bario enriquecido con Europio. Esta emulsión es sensible a la radiación. Los rayos X provocan la excitación y liberación de un electrón del Europio, que es captado por una vacante

halógena del fósforo de almacenamiento. Las vacantes electrónicas y los electrones captados se recombinan y causan luminiscencia, convirtiendo los rayos X en energía latente almacenada. Un láser de helio-néon estimula la luminiscencia de la placa, liberando los electrones atrapados, que se recombinan con las vacantes del Europio. La energía, en forma de luz, es captada por un tubo fotomultiplicador y transformada en señal eléctrica. Finalmente, la señal resultante es convertida en digital mediante un conversor analógico-digital, que determina el número máximo de tonos de gris.

Existen en la literatura numerosos estudios realizados sobre ortopantomografías con el objetivo de dar relevancia a esta prueba rutinaria.

Sin embargo adolecen de limitaciones que provienen principalmente, del intento de transferir una imagen tridimensional a un plano bidimensional. (86)

2.4.1.Determinación del desarrollo dentario.

Existen numerosas investigaciones sobre la determinación del desarrollo dentario basándose en radiografías panorámicas. Los autores que han realizado estos estudios son numerosos:

- REVENTLID y cols. (87).
- MABER y cols. (88).
- DHANJAL y cols. (89).
- SVANHOLT y cols. (90).
- BUTTI y cols. entre otros (91).

También son numerosos los métodos que se han usado para las investigaciones:

- Método de HAAVIKKO.

HAAVIKKO y cols. (92) publican un estudio en 1970 en el que aplican el sistema propuesto por Morrees y partir de ello elaboran un sistema derivado del de Morrees y cols. .

- Método de LILIEQUIST Y LUNDBERG.

LILIEQUIST y LUNDBERG (93) en 1971 describen otro sistema para el estudio de la maduración dentaria. Éste se basa en el análisis de los siete dientes permanentes mandibulares izquierdos en radiografías panorámicas.

- Método de DEMIRJIAN (Fig. 17).

DEMIRJIAN y cols. (94) plantean un método para el análisis de la maduración dentaria así como el cálculo de la edad dentaria en 1973.

Los estadios de maduración dentaria (Fig. 17) descritos por Demirjian son ocho (A-H), yendo desde el inicio de calcificación al cierre apical. Establece criterios muy precisos y describiendo cada uno de los estadios a la vez que realiza unos dibujos esquemáticos. Relacionaron cada estadio de cada diente con una edad de aparición concreta, para ello elaboraron un sistema que permitía analizar siete dientes permanentes mandibulares izquierdos, dándole una puntuación específica a cada diente en función del estadio en que se encontrase, sumando las puntuaciones totales se trasladaban a la tabla de maduración específica para cada sexo y se obtenía la edad dentaria del paciente en cuestión.

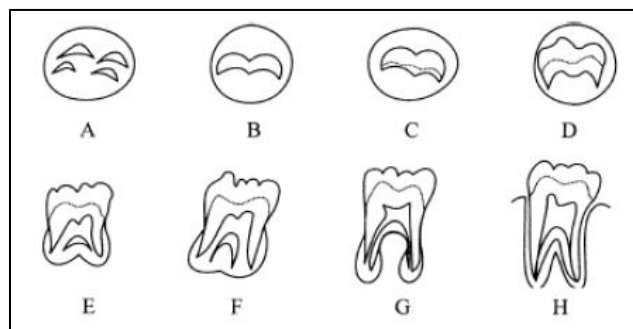


Figura 17.- Estadios de desarrollo según Demirjian (94).

- Método de GUSTAFSON y KOCH (95).

Este método divide el desarrollo en tres estadios en función de la formación dentaria y la emergencia clínica de cualquiera de los dientes permanentes y temporales (excluidos terceros molares) del 4º y 2º cuadrantes.

- Método de KULLMAN (96).

El método de análisis de la maduración dentaria basados únicamente en el desarrollo del tercer molar (Fig.18), servirán para el cálculo a posteriori de la edad cronológica en adolescentes y adultos jóvenes. Se establecen siete estadios de desarrollo, que se resumen en la siguiente figura:

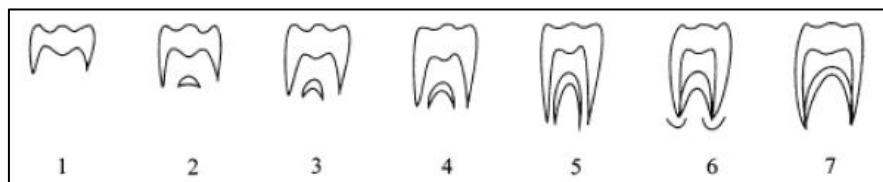


Figura 18.- Estadios de desarrollo según Kullman (96).

- Método de CAMERIERE (97).

Este método está basado en el análisis del desarrollo de los ápices. Se tienen en cuenta los siete dientes permanentes mandibulares izquierdos (Fig. 19).

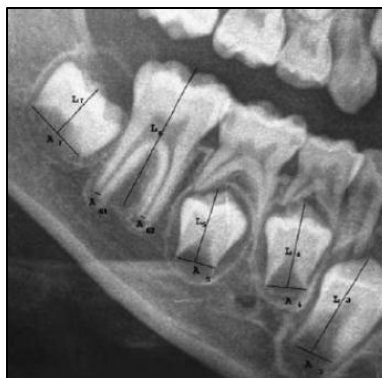


Figura 19.- Determinación de la maduración dentaria según Cameriere. Mediciones realizadas (97).

2.4.2.Determinación de asimetría ósea.

HABETS y cols. (98) opinan que el uso de la ortopantomografía tal y como desarrollaron en su método, la altura de la rama y cóndilo mandibular, puede ser útil para el diagnóstico de asimetría condilar.

UYSAL y cols. (99) evaluaron en el 2009 sobre ortopantomografías, la asimetría de la rama mandibular y cóndilo mandibular, siguiendo las directrices de Habets (Fig.20).

- Los puntos O1 y O2 corresponden a los puntos más sobresalientes de la parte posterior de la rama mandibular.
- A es la tangente a la rama, que pasa por O1 y O2.
- B es la línea perpendicular a la línea A y que pasa por el punto más sobresaliente de la parte superior del cóndilo mandibular.

De todos estos trazados se obtienen dos alturas, la altura condilar (CH) y la altura de la rama (RH).

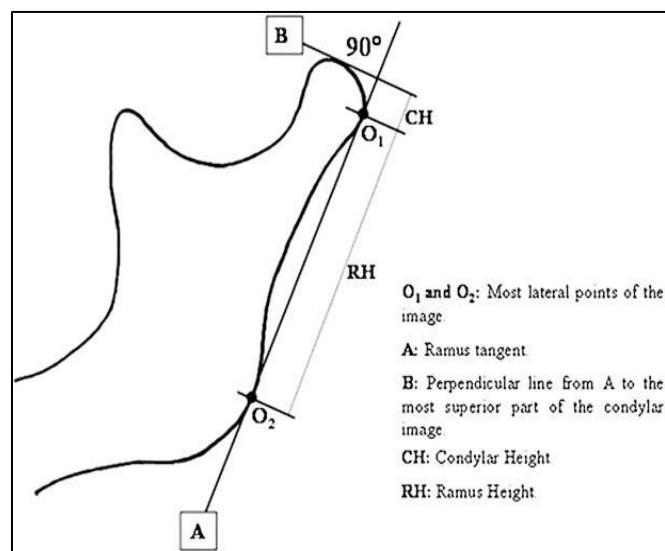


Figura 20.- Método de medición de acuerdo a Habets y colaboradores (100).

KAMBYLAFKAS y cols. (101) trataron de evaluar la utilidad de las radiografías panorámicas para el diagnóstico de la asimetría vertical de la mandíbula. Para ello, se basaron en el método y fórmula de Habets. Vieron como la

altura condilar no era fiable para determinar la asimetría a través de la radiografía panorámica, y la altura total de la rama podría ser más fiable para esta determinación.

Este mismo estudio había sido realizado por KIKI y cols. (102) en 2007 y por KILIC y cols. (103) en 2008. En ambos estudios los índices de asimetría de los cóndilos, la rama, y la rama y cóndilo se calcularon según la fórmula desarrollada por Habets:

Índice de asimetría (AI): $[(derecha - izquierda)/(derecha + izquierda)] * 100 \%$

BORATO y cols. (104) trataron de evaluar en su estudio la posibilidad de reconocer una asimetría cóndilo-mandibular a través de la radiografía panorámica. No encontraron correlación entre la asimetría condilar evaluada a nivel anatómico y la asimetría radiológica.

2.4.3.Otros estudios.

HABETS y cols. (100) afirman que la ortopantomografía al proporcionar información bilateral, puede ser una herramienta eficaz para la detección de la artropatía en los trastornos craneomandibulares. Ya que en un estudio que realizaron en pacientes con esta patología y aplicando la fórmula de Habets para medir la altura del cóndilo y la rama mandibular observaron diferencias estadísticamente significativas entre un grupo de pacientes que acudían a una revisión de rutina y los pacientes tratados por desórdenes craneomandibulares y las mujeres del grupo con trastornos eran más asimétricas.

SALONEN y cols. (105) midieron para su estudio los ángulos goniales y alturas del cóndilo y la rama de la mandíbula utilizando para ello radiografías panorámicas de pacientes edéntulos, para ver si existían diferencias óseas en estas zonas en la muestra. Como en otros estudios ya descritos las alturas del cóndilo y la rama se midió utilizando el método presentado por Habets y colaboradores.

ABU (106) realizó una investigación con la idea de evaluar el potencial de la radiografía panorámica para medir la inclinación mandibular. Para ello se midió el ángulo mandibular formado por la tangente del borde inferior de la mandíbula y borde posterior de la rama y cóndilo.

Encontró una alta correlación entre las medidas. Consideró en base a sus resultados que era una herramienta útil para la medición del ángulo mandibular, siendo un indicador de la inclinación de la mandíbula y, posteriormente, dirección de crecimiento mandibular. Esto permitirá al profesional detectar problemas de crecimiento vertical, utilizando una herramienta de fácil acceso.

TREISTER y cols. (107) han sido capaces de detectar cambios en las radiografías panorámicas digitales que asociados a los signos de Bonj, pueden llegar a confirmar el diagnóstico clínico de osteorradionecrosis asociada a biofosfanatos en estadios iniciales. Para ello, los arcos maxilares fueron divididos en sextantes (Fig.21): cada arco se divide en tres segmentos de líneas que se extienden a través de la cara posterior de los caninos.

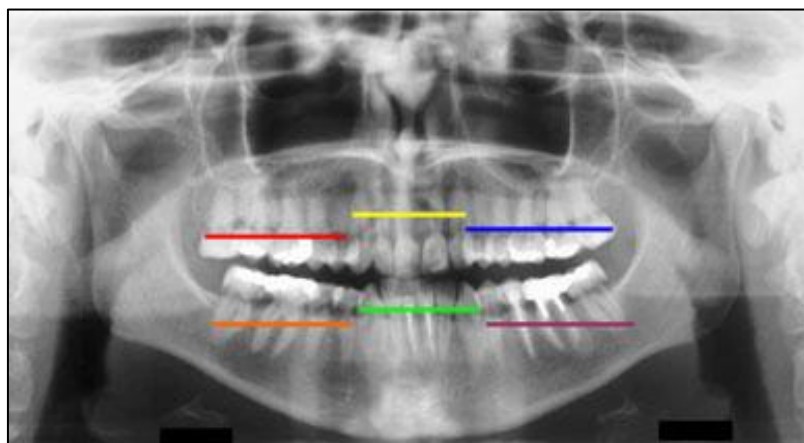


Figura 21.- Esquema de sextantes radiográficos utilizado para el análisis radiográfico (107).

Otros autores utilizan las radiografías panorámicas para determinar posibles diferencias en las alturas de los huesos (mediciones verticales) maxilar y mandíbula entre pacientes en dentición y desdentados (108).

La radiografía es el único método no invasivo disponible para la planificación del diagnóstico y tratamiento de las principales intervenciones quirúrgicas de la mandíbula. Por ello KAFFE y cols. (109) la han usado la radiografía panorámica, para localizar el foramen mandibular y ayudar a la planificación del tratamiento de la escisión quirúrgica o fractura de la rama en los casos que requieren cirugía ortognática.

Otros autores utilizan la ortopantomografía como ayuda diagnóstica del examen clínico para así identificar a aquellos niños que precisen tratamiento de ortodoncia (110).

MATTILA y cols. (111) la utilizaron para determinar la altura de la rama y la altura del cóndilo en pacientes con artritis psoriásica, aplicando el método de Habets. No se hallaron, en este estudio diferencias estadísticamente significativas.

KJELLBERG y cols. (112) utilizaron las radiografías panorámicas para medir los efectos cuantitativos de las lesiones del cóndilo.

GÜLER y cols. (113) realizaron un estudio con ortopantomografías para determinar:

- Variaciones en la altura maxilar y mandibular edéntula,
- evaluar posiciones del seno maxilar, del agujero mandibular y el canal mandibular.

Todas estas mediciones son importantes para la selección de la longitud y planificación del implante.

LEUZINGER y cols. (114) trataron de determinar en su estudio, si la radiografía panorámica ofrecía una evaluación real de la relación mesiodistal de la

raíz de los dientes entre sí. Los resultados obtenidos demuestran que no está justificada esta proyección.

HARDY y cols. (115) determinaron tras su estudio que la precisión de la ortopantomografía permite la evaluación de la inclinación mesiodistal en relación al eje axial de los dientes antes, durante y después del tratamiento de ortodoncia.

En contraposición GARCÍA-FIGUEROA y cols. (116) creían que la utilidad clínica de la radiografía panorámica para evaluar el paralelismo radicular debe ser abordada con precaución.

Para LUCCHESI y URSI (117), estas radiografías serían útiles como guía en la colocación de brackets.

AKCAN y cols. (118) se plantearon el uso de la ortopantomografía como una herramienta para investigar el patrón esquelético.

STRAMOTAS y cols. (119) opinaban en su estudio que comparar medidas lineales y angulares tomados en diferentes momentos es lo suficientemente preciso para medir cambios en la longitud de la raíz y el paralelismo radicular, como para localizar los implantes, y para medir la angulación de terceros molares en vías de desarrollo. Esto parece ser cierto, con tal que el plano oclusal se mantenga en un ángulo similar y no se incline más de 10 grados.

III.JUSTIFICACIÓN E HIPÓTESIS

Considerando las premisas previas, pensamos que la mordida cruzada puede llegar a provocar cambios óseos cuantificables en edad infantil.

Si efectivamente se producen todos estos cambios precozmente, es decir en estadios iniciales, debemos pensar en la importancia que tiene el diagnóstico precoz y tratamiento de esta maloclusión, mayor importancia de la que actualmente tiene.

Con este fin hemos estudiado las radiografías panorámicas de pacientes con este tipo de maloclusión para valorar el desarrollo óseo.

Para verificar todo ello se realizaron mediciones sobre ortopantomografías en pacientes con esta maloclusión, comparando los resultados numéricos de las mediciones óseas del lado de la mordida cruzada y del lado no cruzado, en función de la edad, sexo y estadio de dentición.

Se pretende determinar si la edad y el sexo pueden condicionar la gravedad de la maloclusión o cambios óseos.

IV.OBJETIVOS

4.1.OBJETIVOS GENERALES.

El objetivo de este estudio es el análisis de las radiografías panorámicas de una muestra de niño/as con mordida cruzada unilateral, para valorar las posibles alteraciones del desarrollo mandibular que puede ocasionar la maloclusión.

4.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

1. Verificar si a través de una ortopantomografía, a estas edades tan tempranas, podemos realizar un diagnóstico de asimetría mandibular.
2. Averiguar si los cambios óseos mandibulares que se puedan producir son cuantificables.
3. Comparar los resultados de las mediciones en el lado de la mordida cruzada como en el lado sin mordida
4. Determinar si los cambios óseos mandibulares que pueden existir afecta por igual a ambos géneros y si varía en función del rango de edad.

IV.MATERIAL Y MÉTODO

5.1. MATERIAL.

5.1.1. Muestra.

El universo del estudio estuvo constituido por pacientes que habían acudido a un Centro de Diagnóstico Radiológico, entre los años 2006-2010. A todos se les realizaba un protocolo de diagnóstico fotográfico y radiográfico. Previamente se les hacía un cuestionario que recogía datos médicos generales Y firmaban un documento que autorizaba el uso de sus registros para fines investigadores y respetando la Ley de Protección de Datos.

Los individuos de la muestra fueron reclutados al azar, a medida que se iba disponiendo de sus registros.

El total de la muestra en un primer momento fue de **645** pacientes. Estaba integrada por pacientes de ambos sexos, de edades comprendidas entre los 6 y 9 años, cuyo estadio de dentición era mixta 1ª fase. Todos ellos cumplieron con los siguientes criterios de inclusión, descartándose los que presentaban alguno de los criterios de exclusión.

Criterios de inclusión:

1. Pacientes sanos, en etapa dentición mixta 1ª fase, que presentaran una mordida cruzada posterior unilateral.
2. Sin antecedentes de haber recibido tratamiento correctivo de la maloclusión.
3. Con registros fotográficos, que permitieran el diagnóstico preciso de la maloclusión estudiada y radiográfico (ortopantomografía) con calidad suficiente para poder ser evaluada.

Criterios de exclusión:

1. Pacientes con alguna patología orofacial, dismorfología, síndrome etc.... que ocasionen alteraciones en el desarrollo y/o crecimiento normal del individuo.
2. Pacientes con alteraciones dentales/periodontales que puedan afectar o interferir al diagnóstico de la mordida cruzada (grandes destrucciones dentarias por caries, grandes restauraciones, presencia de coronas preformadas, agenesias, macrodoncia, microdoncia...).
3. Pacientes portadores de aparatología (pistas directas, bandas preformadas, Quadhélix, mantenedores de espacio fijos....)

Después de aplicar ambos criterios, la muestra seleccionada estuvo formada por **217 niños/as**, de edades comprendidas entre los 6 y 9 años en dentición mixta 1ª fase. La edad media de la misma fue de 7.5 años.

Su distribución por edad y sexo la representamos en la tabla 1:

RANGO DE EDAD	NIÑOS	NIÑAS	TOTALES
6-7	27	19	61
7-8	28	24	65
8-9	26	16	51
9-10	17	13	40

Tabla 1.- Distribución de la muestra por edad y por sexo.

5.1.2. Características demográficas de la muestra.

Con el fin de facilitar su estudio según edad, género y lado de la mordida cruzada, la hemos distribuido en grupos (Tabla 2).

	MCUD		MCUI		
EDAD (años)	NIÑOS	NIÑAS	NIÑOS	NIÑAS	TOTAL
6-7	20	19	7	15	61
7-8	22	24	6	13	65
8-9	16	16	9	10	51
9-10	7	13	10	10	40
TOTAL	65	72	32	48	217

Tabla 2.- Distribución de la muestra por rangos de edad, género, y lado de la mordida cruzada.

Por tanto, el análisis por grupos de edad pone de manifiesto:

- ❖ Rango de edad 6-7 años. Los niños/as de 6 años presentan el 28.11% del total de la muestra. En este rango la mordida cruzada unilateral derecha fue más frecuente que la izquierda en ambos sexos. (Tabla 3).

	MCUD (%)	MCUI (%)	TOTAL
NIÑOS	20 (74.08)	7 (25.92)	27
NIÑAS	19 (55.88)	15 (44.12)	34
TOTAL	39	22	61

Tabla 3.- Características demográficas del grupo de 6 años.

- ❖ Rango de edad 7-8 años. Representaron el 29.95% de la muestra total. Ha sido el rango más frecuente. También la mordida cruzada unilateral derecha es la más frecuente en ambos sexos (Tabla 4).

	MCUD (%)	MCUI (%)	TOTAL
NIÑOS	22 (78.57)	6 (21.43)	28
NIÑAS	24 (64.86)	13 (35.14)	37
TOTAL	46	19	65

Tabla 4.- Características demográficas del grupo de 7 años.

- ❖ Rango de edad 8-9 años. Representan el 23.5% de la muestra total de este estudio. La mordida cruzada unilateral derecha de nuevo, fue más frecuente que la izquierda en ambos sexos (Tabla 5).

	MCUD (%)	MCUI (%)	TOTAL
NIÑOS	16 (64.00)	9 (36.00)	25
NIÑAS	16 (61.54)	10 (38.46)	26
TOTAL	32	19	51

Tabla 5.- Características demográficas del grupo de 8 años.

- ❖ Rango de edad 9-10 años. Representan el 18.43% del total de la muestra. Es el menos frecuente. En este rango de edad la mordida cruzada unilateral

izquierda es más frecuente en niños, mientras que en las niñas la más frecuente es la derecha (Tabla 6).

	MCUD (%)	MCUI (%)	TOTAL
NIÑOS	7 (41.18)	10(58.82)	17
NIÑAS	13 (56.52)	10 (43.48)	23
TOTAL	20	20	40

Tabla 6.- Características demográficas del grupo de 9 años.

5.1.3. Protocolo diagnóstico fotográfico.

El protocolo diagnóstico incluía una serie fotográfica digital (registros fotográficos).

Realizada por el mismo examinador y los mismos requerimientos técnicos:

- Cámara Nikon D2x.
- Objetivo Nikon 105 mm.
- Macro f 2.8.
- Flash Nikon Sb 600).

5.1.3.1. Instrucciones para la realización de los registros fotográficos.

Para realizar la serie extraoral, se le pedía al paciente que se situara frente a una pared y que mirara hacia la cámara. En relación con las fotografías intrabucales no se daban Instrucciones específicas, se iban haciendo y, en función del paciente (entendiera más o menos), se le daban las instrucciones pertinentes: se le

explicaba que se le colocara en su boca un separador y que abriera o cerrara su boca en función de las necesidades. Únicamente en las fotografías oclusales, que se hicieron con espejo se le indicaba que respirara por la nariz.

La serie fotográfica incluía las siguientes proyecciones (Fig.22):

Proyecciones Extraorales:

- Frente.
- Perfil.
- Tres cuartos.

Todas ellas en posición de reposo.

Proyecciones Intraorales. Serie completa de 6 fotografías:

- Frente.
- lateral derecha e izquierda.
- Submentoniana.

Todas ellas en oclusión.

- Oclusal maxilar.
- Oclusal mandibular.

Ambas en máxima apertura.



Figura 22.- Serie fotográfica intraoral completa.

5.1.3.2. Criterios de selección de los registros fotográficos.

Para estimar si cumplían con los criterios de inclusión o de exclusión. Los registros fotográficos fueron evaluados por el investigador principal.

Por tanto, previo a la estimación del diagnóstico de mordida cruzada posterior se siguió el siguiente **procedimiento**:

- Evaluación de la serie fotográfica, con la ayuda de un ordenador (pantalla de 30"), máximo de 20 pacientes por sesión y con la ayuda de magnificación de la imagen cuando se requería.
- En aquellos casos en que el niño disponía de más de una fotografía, se seleccionó la más nítida.

Sólo fueron seleccionados registros fotográficos de calidad que permitieran llevar a cabo el diagnóstico de mordida cruzada, teniendo en cuenta para ello las siguientes variables:

VARIABLES CUANTITATIVAS

Número de dientes implicados. Se aceptaron como válidos para el estudio de uno a 6 dientes implicados: Incisivo central temporal, incisivo central definitivo, incisivo lateral temporal, incisivo lateral permanente, canino temporal, canino permanente, 1er molar temporal, 2º molar temporal, 1er premolar, 2º premolar, 1er molar permanente.

VARIABLES CUALITATIVAS

Se consideró que un diente está en mordida cruzada cuando al menos la mitad de su ancho está en esta posición.

Tipo de la mordida cruzada: anterior y/o posterior.

Desviación de la línea media dentaria. Todos los casos seleccionados, presentaban una desviación de la línea media dentaria mandibular con respecto a la línea media dentaria maxilar hacia el lado de la mordida cruzada.

Lado o lados implicados: Sólo se tuvo en cuenta la unilateralidad.

Una vez diagnosticada la mordida cruzada unilateral, los datos sobre el sexo, edad y N° de archivo se registraron en una hoja Excel.

Por tanto, diagnosticados aquellos niños con mordida cruzada unilateral que presentaban todas las variables definidas, se procedió al análisis radiográfico.

5.1.4. Protocolo de análisis radiográfico.

Para los fines de nuestra investigación únicamente se contó con un registro radiográfico: la ortopantomografía (Fig.23). A pesar de que todos los pacientes disponían de una radiografía lateral de cráneo y en ciertas ocasiones también disponían de una radiografía frontal.



Figura 23.- Ortopantomografía.

Todas ellas realizadas bajo las mismas especificaciones técnicas:

Ortopantomógrafo, Siemens modelo Ortofox®, homologado para la realización de radiografías panorámicas (programa 1). Sus características técnicas más relevantes:

- Tensión nominal 208/220/230/240 v/Corriente nominal 12^a.
- Frecuencia 50/60 HZ.
- Corriente del tubo 9-16 mA.
- Filtro equivalente de aluminio: 2.5mm.
- Tamaño focal 0.5 x 0.5mm.
- Técnica media utilizada: 65 Kv y 12 mA.
- Tiempo: fijo 12 s.

Sistema de registro de la imagen:

- Radiología digital (CR) marca AGFA.
- Detector de fósforo en formato 20 x 25 para la telerradiografía y 15 x 30 para la Ortopantomografía.
- Digitalizados para placas de fósforo AGFA.

5.1.4.1. Instrucciones para la realización de los registros radiográficos

Las Instrucciones que se le dan al paciente eran verbales:

“Procure no moverse nada; el aparato va a dar un giro alrededor de la cabeza que durará alrededor de 15 segundos. Respire normalmente por la nariz durante este tiempo. En cuanto esté realizada la exploración le avisaremos”.

Previamente se le pregunta sobre objetos metálicos que pueda llevar y se le pedía que se los quitara.

5.1.4.2. Criterios de selección de los registros radiográficos.

Las radiografías de aquellos niños/as con mordida cruzada fueron examinadas por el investigador principal. Se seleccionó la de mayor calidad en caso de duplicidad de registros.

Sistemática para la valoración de las radiografías:

- Con la ayuda de un ordenador con monitor de 30" y el programa informático tpsDig versión 2, se capturaba la imagen digital de la radiografía.
- Se utilizó el zoom para ampliar o disminuir la imagen en un 10% cada vez, para facilitar el reconocimiento anatómico de estructuras.
- Fueron examinadas un máximo de 20 radiografías por sesión.

Se procedió a la visualización de las **estructuras anatómicas** de interés para el estudio, seguido de la localización de los puntos anatómicos según el orden que se describe a continuación (Fig.24):

- ✓ El contorno mandibular, cuerpo y rama mandibular.
- ✓ El contorno del cóndilo mandibular.
- ✓ El conducto mandibular.
- ✓ El agujero mentoniano.
- ✓ Los primeros molares inferiores permanentes.
- ✓ El septum nasal.
- ✓ Incisivos centrales superiores e inferiores.
- ✓ Sínfisis mandibular.

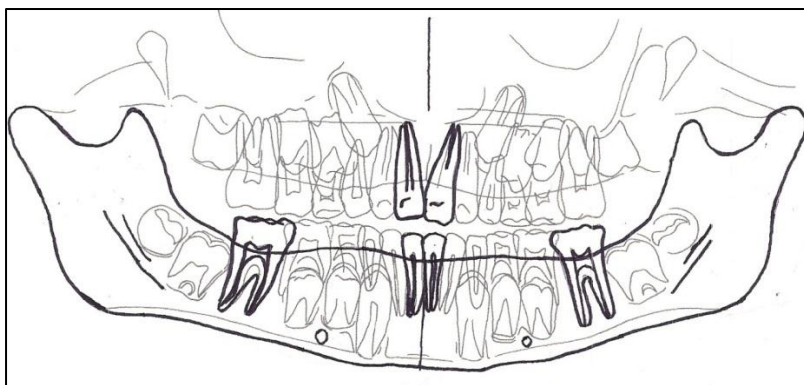


Figura 24.- Estructuras anatómicas. (120)

Los **puntos anatómicos** son siempre pares, derecho e izquierdo (R y L). Primero fueron visualizados los derechos y después los izquierdos, siguiendo el orden y definiciones siguientes (Fig.25):

- ✓ Co: punto más superior del cóndilo.
- ✓ Go: Localizado en la bisectriz del ángulo formado por las tangentes, al borde posterior de la rama mandibular (RL) al borde inferior del cuerpo mandibular (RM).
- ✓ INC: el punto más profundo entre la apófisis coronoides y el cóndilo mandibular.
- ✓ Ac: punto más superior de la apófisis coronoides.
- ✓ Go: intersección de la bisectriz de RL y ML con el borde mandibular).
- ✓ AgMe: punto más sobresaliente del agujero mentoniano.
- ✓ 46: el punto más sobresaliente de la cara distal del primer molar definitivo permanente derecho.
- ✓ 36: es el punto más sobresaliente de la cara distal del primer molar definitivo permanente izquierdo.
- ✓ ICS: corresponde al punto interproximal de los incisivos centrales superiores.
- ✓ ICI: corresponde al punto interproximal de los incisivos centrales inferiores.

- ✓ Cond MB: Es el punto más sobresaliente de la parte superior de la entrada al conducto mandibular.
- ✓ Ant Rama: El punto más anterior del borde posterior de la rama mandibular.

L1 INF: Corresponde al punto más inferior de la sínfisis mandibular.

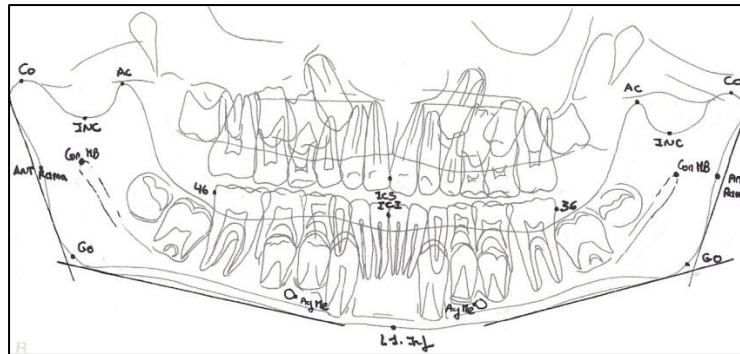


Figura 25.- Puntos anatómicos.

5.2. MÉTODO.

5.2.1. Trazado y obtención de medidas.

Las Variables a tener en cuenta, para el análisis de la muestra, fueron las siguientes:

Variables Independientes:

- Género del paciente: Femenino o Masculino.
- Edad.
- Lado de la mordida cruzada unilateral.

Variables Dependientes:

Variables Dependientes Cualitativas:

- Puntos radiográficos:

Pares: Derecho (R) e Izquierdo (L).

Impar: Medial (M).

Variables Dependiente Cuantitativas:

- Medidas Horizontales: Son siempre pares (R y L).
- Medidas Verticales: Pueden ser pares (R y L) e impar (M).
- Medidas Oblicuas: Son siempre pares (R y L).
- Medidas Angulares: Son siempre pares (R y L).

El investigador, siguió para llevar a cabo el trazado y obtención de medidas la **sistemática** y criterios siguientes:

- Se partió de un archivo inicial que especificaba los nombres de los archivos que contenían las imágenes fotográficas y radiográficas de la muestra.

El programa se utilizó para:

- a) Marcar la ubicación de los puntos de referencia.
- b) Trazar cada una de las medidas.
- c) Realizar las mediciones pertinentes.
- d) El archivo permitió la opción de aumentar o disminuir la imagen radiográfica un 10%.
- e) La medida utilizada para las mediciones es el píxel, excepto en las medidas angulares cuya unidad es el grado. Estos valores se muestran al final de la medición.

Por tanto, una vez obtenidos los puntos de referencia en cada una de las radiografías del estudio, se procedió al trazado y estimación de las medidas.

Cada serie de mediciones se guardaron en las hojas Excel diseñadas para la ocasión y distribuidas en función del rango de edad y del sexo. Por cada una de las variables había 8 tablas, cuatro para cada rango de edad de la muestra de niños y otras cuatro para cada rango de edad de las niñas. En la Tabla 7 se muestra la tabla correspondiente a las variables verticales de los niños con un rango de edad de 6 años.

NIÑOS	MEDICIONES VERTICALES								LADO DE LA MORDIDA CRUZADA
RANGO DE EDAD 6 AÑOS	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	
1									
2									
3									
N									

Tabla 7.-Hoja de cálculo Excel para la recogida de datos del estudio.

5.2.1.1. MEDICIONES VERTICALES.

Pueden ser pares (R y L) e impares (M). Nos dan información sobre el tamaño del cuerpo y la rama mandibular.

V0: Corresponde al eje axial de la ortopantomografía. Se traza una línea vertical, perpendicular al borde inferior de la radiografía y que pasa por los huesos propios de la nariz. (Fig. 26).

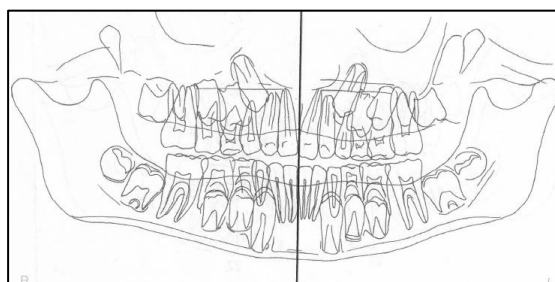


Figura 26.- Trazado del eje axial (V0).

V1 (h-ag Me R): altura del cuerpo mandibular derecho a nivel del punto más anterior del agujero mentoniano derecho.

V2 (h-ag Me L): altura del cuerpo mandibular izquierdo a nivel del punto más anterior del agujero mentoniano izquierdo.

Para su estimación, se traza una línea paralela al eje axial de la ortopantomografía que pasa por el punto más anterior del agujero mentoniano. Una vez trazada se mide la distancia que hay desde el borde más superior del cuerpo mandibular al borde más inferior del mismo. Esta distancia es doble (Fig. 27)

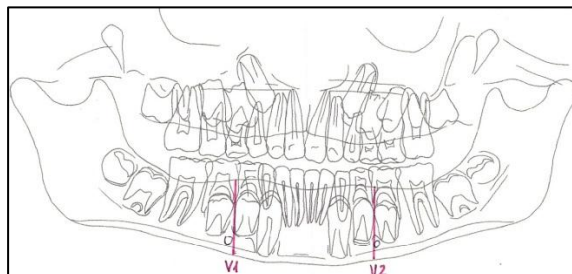


Figura 27.- Trazado V1 y V2.

V3 (h-d46 R): altura del cuerpo mandibular derecho a nivel del punto más sobresaliente de la cara distal del primer molar permanente inferior derecho.

V4 (h-36L): altura del cuerpo mandibular izquierdo a nivel del punto más sobresaliente de la cara distal del primer molar permanente inferior izquierdo.

Para su estimación, se traza una línea paralela al eje axial de la ortopantomografía que pasa por el punto más sobresaliente de la cara distal del primer molar definitivo. Se mide la longitud de esta línea que va desde el límite superior al límite inferior del cuerpo mandibular derecho e izquierdo (Fig. 28).

Cuando el molar no está totalmente erupcionado se consideró igualmente.

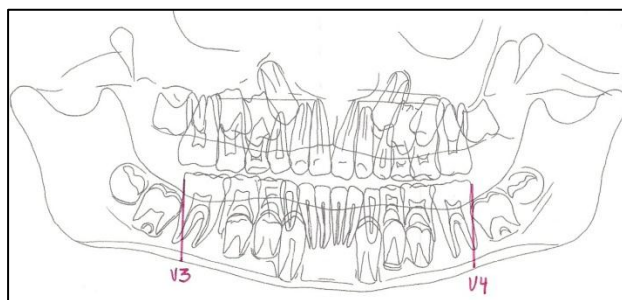


Figura 28.- Trazado V3 y V4.

V5 (Co-INC a línea 1R): altura condilar de la rama mandibular derecha. Distancia desde el punto más superior del cóndilo al punto más inferior de la escotadura sigmoidea del lado derecho.

V6 (Co-INC a línea 1L): altura condilar de la rama mandibular izquierda. Distancia desde el punto más superior del cóndilo al punto más inferior de la escotadura sigmoidea del lado izquierdo.

Para medir esta distancia, trazamos una perpendicular a V0 que pase por la parte más superior del cóndilo y otra perpendicular a V0 que pase por la parte más inferior de la escotadura (Fig. 29).

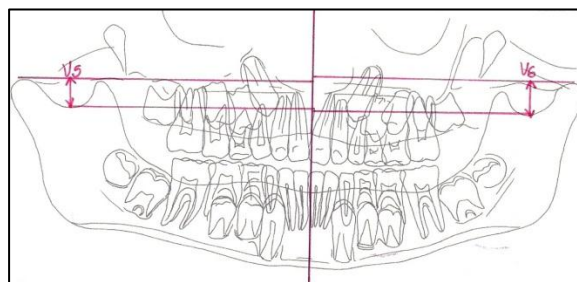


Figura 29.- Trazado V5 y V6.

V7 (Co-Go a línea 1R): altura total de la rama mandibular derecha. Distancia desde el punto más superior del cóndilo al ángulo mandibular derecho.

V8 (Co-Go a línea 1L): altura total de la rama mandibular izquierda. Distancia desde el punto más superior del cóndilo al ángulo mandibular izquierdo.

Para su estimación trazamos una perpendicular a V0 que pase por la parte más superior del cóndilo y otra perpendicular a V0 que pase por el ángulo mandibular (Fig.30).

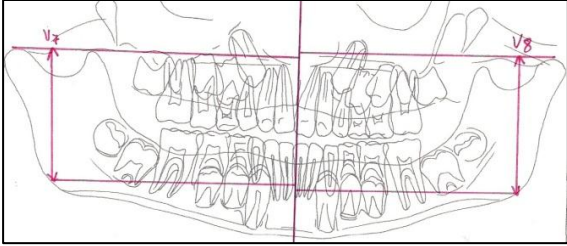


Figura 30.- Trazado V7 y V8.

El resultado final obtenido tras el trazado de las medidas verticales sería el que se muestra en la siguiente figura (Fig. 31).

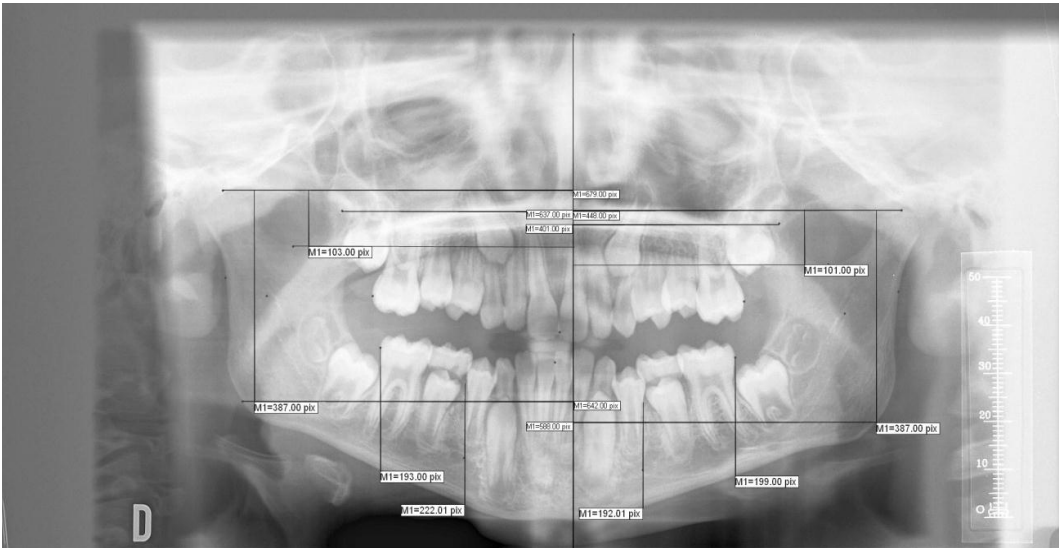


Figura 31.- Líneas sobre la ortopantomografía.

5.2.1.2. Mediciones horizontales.

Son siempre pares (R y L). Nos dan información sobre el tamaño del cuerpo mandibular.

H1 (Co a línea 1R): distancia desde la parte más superior del cóndilo derecho a la línea V0.

H2 (Co a línea 1L): distancia desde la parte más superior del cóndilo izquierdo a la línea V0.

Para medir esta distancia trazamos una perpendicular a V0 que pase por la parte más superior del cóndilo (Fig. 32).

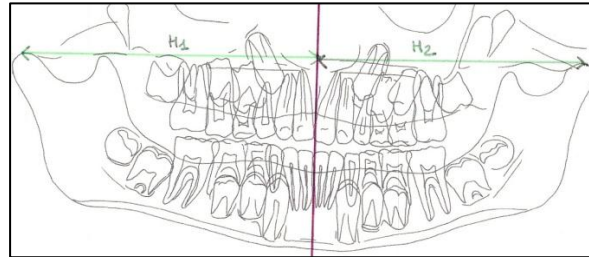


Figura 32. - Trazado H1 y H2.

H3 (Ac a línea 1R): distancia desde la parte más superior de la apófisis coronoides derecha a la línea V0.

H4 (Ac a línea 1L): distancia desde la parte más superior de la apófisis coronoides izquierda a la línea V0.

Para medir esta distancia trazamos una perpendicular a V0 que pase por la parte más superior de la apófisis Coronoides (Fig. 33).

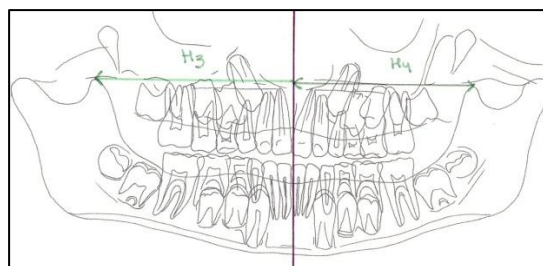


Figura 33.- Trazado H3 y H4.

H5 (Go a línea 1R): distancia que va desde el ángulo mandibular derecho a la línea **V0**.

H6 (Go a línea 1L): distancia que va desde el ángulo mandibular derecho a la línea **V0**.

Para medir esta distancia debemos trazar una línea perpendicular a **V0** que pase por el ángulo mandibular (Fig. 34).

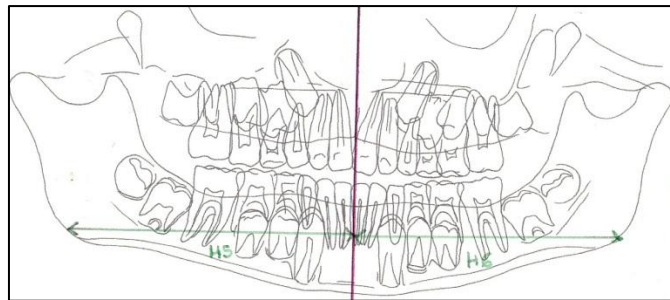


Figura 34.- Trazado H5 y H6.

El resultado final obtenido tras el trazado de las medidas horizontales sería el que se muestra en la figura 35.

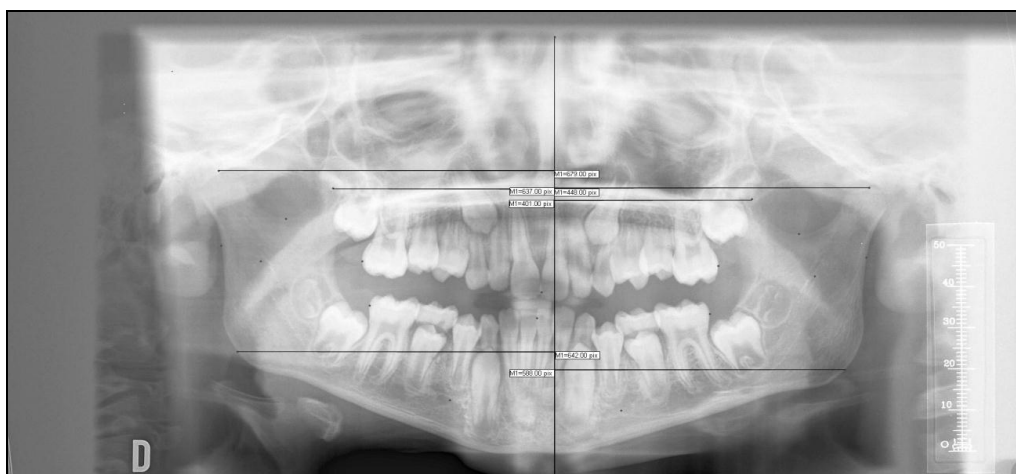


Figura 35.- Líneas horizontales trazadas sobre la ortopantomografía.

5.2.1.3. Mediciones oblicuas.

Son siempre pares (R y L). Nos dan información sobre el tamaño del cuerpo y la rama mandibular.

01 (ICI- d46): distancia desde la parte más sobresaliente de la cara distal del primer molar definitivo derecho al punto interproximal de los incisivos centrales inferiores.

02 (ICI- d36): distancia que va desde la parte más sobresaliente de la cara distal del primer molar definitivo izquierdo al punto interproximal de los incisivos centrales inferiores.

Para medir esta distancia se traza una línea que pasa por d36 y d46 y es paralela al eje axial **V0** (fig. 36).

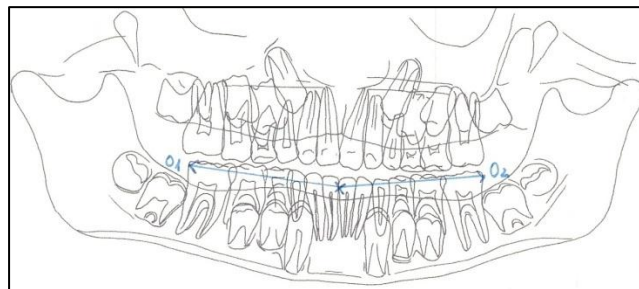


Figura 36.- Trazado O1 y O2.

03 (Co- ICS R): distancia desde la parte más superior del cóndilo mandibular derecho al punto de contacto de los incisivos centrales superiores.

04 (Co- ICS L): distancia desde la parte más superior del cóndilo mandibular izquierdo al punto de contacto de los incisivos centrales superiores.

Tal y como muestra la figura 37.

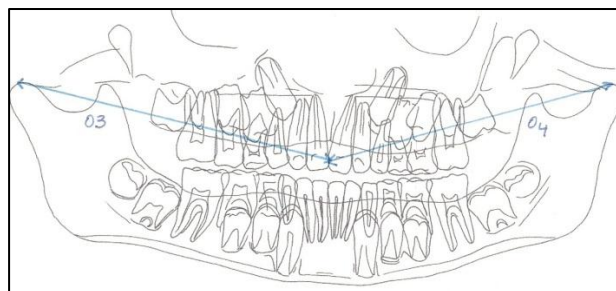


Figura 37.- Trazado O3 y O4.

05 (Co- ICI R): distancia desde la parte más superior del cóndilo mandibular derecho al punto de contacto de los incisivos centrales inferiores.

06 (Co- ICI L): distancia que va desde la parte más superior del cóndilo mandibular izquierdo al punto de contacto de los incisivos centrales inferiores

Tal y como muestra la figura. 38.

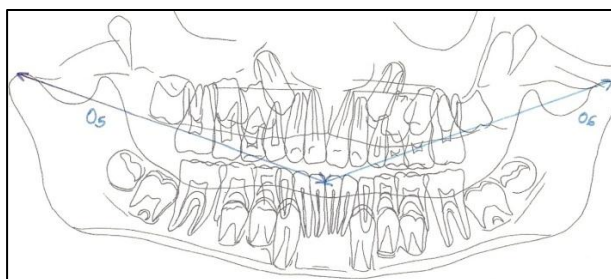


Figura 38.- Trazado O5 y O6.

07 (Co- Go R): distancia desde la parte más superior del cóndilo mandibular derecho al ángulo mandibular derecho.

08 (Co- Go L): distancia desde la parte más superior del cóndilo mandibular izquierdo al ángulo mandibular izquierdo.

Tal y como muestra la figura 39.

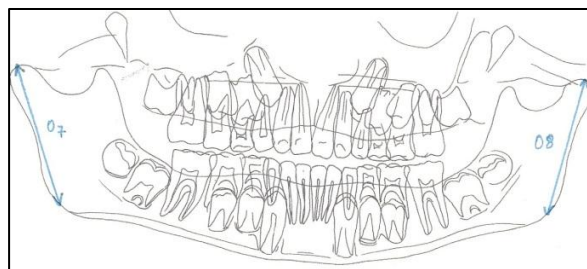


Figura 39.- Trazado O7 y O8.

O9 (Ac- Go R): distancia que va desde la parte más inferior de la escotadura sigmoidea derecha mandibular al ángulo mandibular derecho.

O10 (Ac- Go L): distancia que va desde la parte más inferior de la escotadura sigmoidea izquierda mandibular al ángulo mandibular izquierdo.

Tal y como muestra la figura 40.

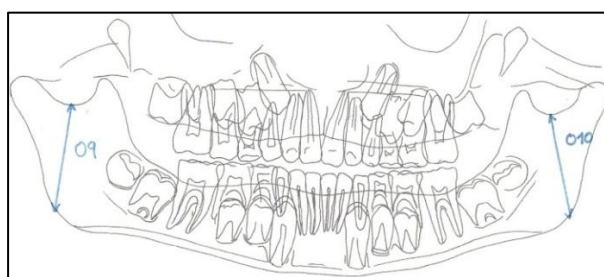


Figura 40.- Trazado O9 y O10.

O11 (Co- Ac R): distancia que va desde la parte más superior del cóndilo derecho mandibular a la parte más inferior de la escotadura sigmoidea mandibular derecha.

O12 (Co- Ac L): distancia desde la parte más superior del cóndilo izquierdo mandibular a la parte más inferior de la escotadura sigmoidea mandibular izquierda.

Tal y como muestra la figura 41.

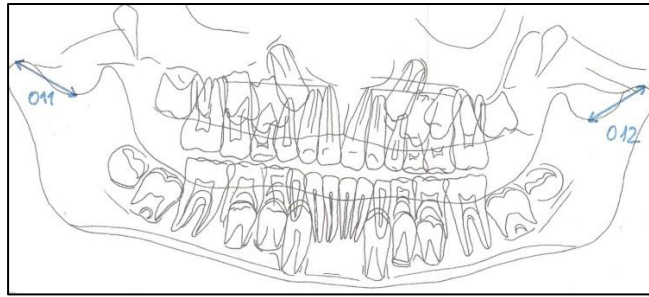


Figura 41.- Trazado O11 y O12.

O13 (Cond MB- Ant Rama R): distancia entre la parte más superior del conducto mandibular derecho y la parte más anterior del borde posterior de la rama mandibular derecha.

O14 (Cond MB- Ant Rama L): distancia entre la parte más superior del conducto mandibular izquierdo y la parte más anterior del borde posterior de la rama mandibular izquierda.

Tal y como muestra la figura 42.

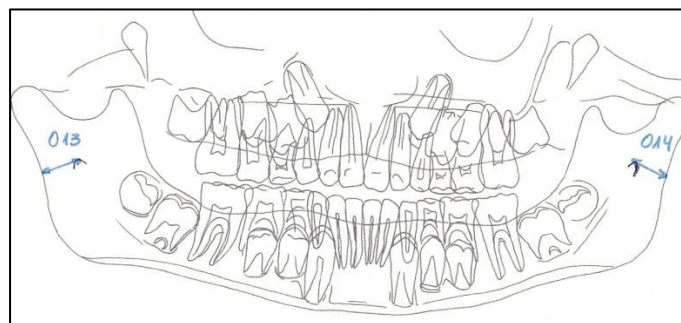


Figura 42.- Trazado O13 y O14.

O15 (Co- L1 INF R): distancia entre la parte más superior del cóndilo mandibular derecho y la parte más inferior del cuerpo mandibular a nivel de la línea V0.

O16 (Co- L1 INF L): distancia entre la parte más superior del cóndilo mandibular izquierdo y la parte más inferior del cuerpo mandibular a nivel de la línea V0.

Tal y como muestra la figura 43.

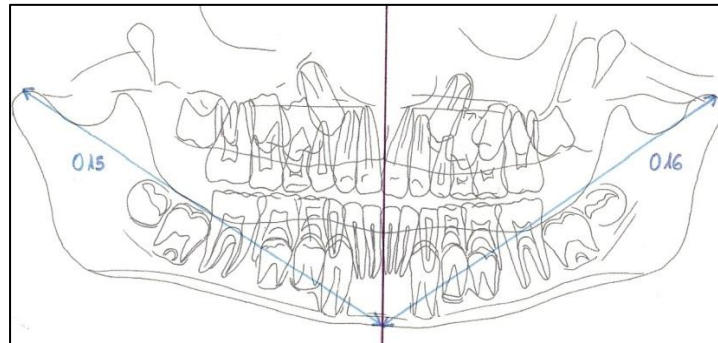


Figura 43.- Trazado O15 y O16.

El resultado final obtenido tras el trazado de las medidas oblicuas sería el que se muestra en la siguiente figura (Fig. 44):

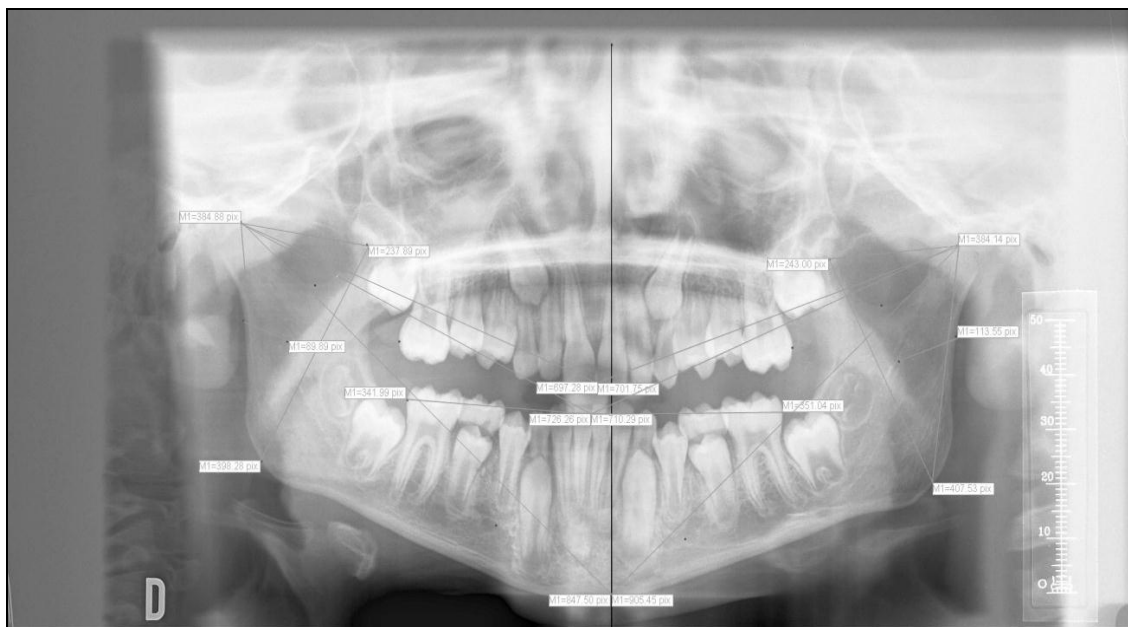


Figura 44.- Líneas oblicuas trazadas sobre la ortopantomografía.

5.2.1.4. Mediciones angulares.

Son siempre pares (R y L).

A1 (Tangentes R): ángulo que se forma al trazar una tangente que pasa por los puntos más sobresalientes del cuerpo mandibular derecho y otra tangente que pasa por los puntos más sobresalientes de la rama mandibular derecha.

A2 (Tangentes L): ángulo que se forma al trazar una tangente que pasa por los puntos más sobresalientes del cuerpo mandibular izquierdo y otra tangente que pasa por los puntos más sobresalientes de la rama mandibular izquierda.

Tal y como muestra la figura 45.

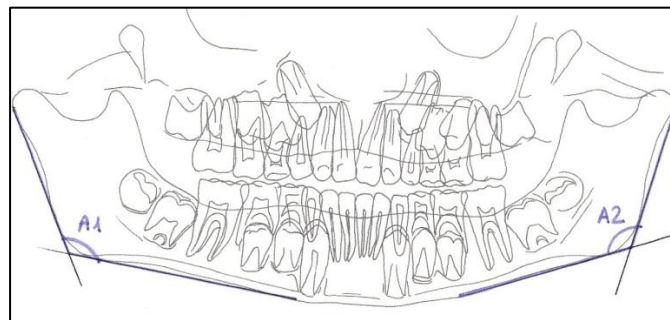


Figura 45.- Trazado A1 y A2.

El resultado final obtenido tras el trazado de las medidas angulares sería el que se muestra en la figura 46:



Figura 46.- Ángulos trazados en la ortopantomografía.

5.2.2. Método estadístico.

- El análisis estadístico de los datos se realizó con la colaboración del Servicio Informático de Apoyo a la Docencia e Investigación de la U.C.M.
- Todos los datos fueron recogidos en una base de datos Excel. Se utilizan para ello 8 tablas, una por cada rango de edad y sexo. Cada tipo de medición es identificada con un color.
- El programa utilizado para el análisis fue SPSS 17.0 para Windows.
- Se utilizó un modelo lineal para determinar los factores inter-sujetos.
- Se aplicó una prueba T de Student para cada una de las medidas individualmente, comparando en todo momento el lado que presentaba mordida cruzada con el que no la presentaba.
- Se hallaron la media, la desviación típica y el valor N para cada una de las mediciones en toda la muestra.

- En cada uno de los resultados se comprobó si existían diferencias significativas al 95% ($p < 0,05$).
- Se aplicaron también las pruebas *post hoc* para averiguar las diferencias entre las medias para cada rango de edad y para cada una de las mediciones.

5.2.2.1. Estimación de error.

- Tras la última medición se dejaron transcurrir 20 días, el examinador principal selecciona al azar el 20% del total de las mismas, para realizar de nuevo las mediciones. Una prueba t pareada se realizó para poder detectar el error sistemático.
- Con el fin de averiguar si pudo haber influido la distorsión de las mediciones, hemos comparado la longitud del primer molar inferior en los lados derecho e izquierdo en todas las radiografías. Es la distancia desde la cúspide mesiovestibular a una línea de referencia apical que conecta el ápices de las raíces mesial y distal.

VI.RESULTADOS

6.1. ESTUDIO DE LA SIMETRÍA ESQUELÉTICA EN EL CONJUNTO DE LA MUESTRA: MORDIDA CRUZADA DERECHA.

6.1.1. Medidas óseas verticales: estadística descriptiva y comparativa.

Al estudiar las longitudes de las variables verticales en el total de la muestra con mordida cruzada derecha, se halló una mayor longitud de las variables V1 y V3 correspondientes al lado derecho con respecto a V2 y V4 del lado izquierdo. Por el contrario Las variables V5 y V7 correspondientes al lado derecho son menores que las variables V6 y V8 del lado izquierdo (Tabla 8).

MEDICIONES VERTICALES (MCUD)									
MEDICIONES LADO DERECHO					MEDICIONES LADO IZQUIERDO				
VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)	VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)
V1	231,01	24,067	174	326	V2	227,78	25,537	166	316
V3	211,88	24,395	148	280	V4	204,89	26,360	121	285
V5	108,34	20,443	59	164	V6	117,07	37,652	61	396
V7	377,56	51,267	90	520	V8	383,41	39,417	270	499

Tabla 8. - Mediciones óseas verticales para el conjunto de la muestra con MCUD.
DS: Desviación estándar; Min: Valor mínimo; Max: Valor máximo.

El análisis estadístico (prueba T de Student), pone de manifiesto que las diferencias son significativas para las medidas referidas a las variables V1-V2, V3-V4 y V5-V6 (Tabla 9).

MEDICIONES VERTICALES (MCUD)				
VARIABLES	DIFS. MEDIAS (pixel)	DS	ERROR T. MED.	PRUEBA T (Signif.)
V1-V2	3,234	10,899	0,931	0,001
V3-V4	6,993	15,611	1,334	0,000
V5-V6	-8,723	34,802	2,973	0,004
V7-V8	-5,847	34,935	2,985	0,052

Tabla 9.- Análisis comparativo de la simetría de las mediciones verticales en el conjunto de la muestra con MCUD.

DS: desviación estándar; ERROR T. MED.: Error típico de la media; PRUEBA T: Significancia.

6.1.2. Medidas óseas horizontales: estadística descriptiva y comparativa.

Al estudiar las longitudes de las variables horizontales en el conjunto de la muestra con mordida cruzada derecha, se halló una mayor longitud de las variables H2, H4 y H6 correspondientes al lado izquierdo con respecto a H1, H3 y V5 del lado derecho (Tabla 10).

MEDICIONES HORIZONTALES (MCUD)									
MEDICIONES LADO DERECHO					MEDICIONES LADO IZQUIERDO				
VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)	VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)
H1	657,39	52,475	576	908	H2	661,07	51,835	563	881
H3	433,66	38,471	372	624	H4	440,69	39,093	374	589
H5	594,23	54,086	497	814	H6	597,15	55,250	488	801

Tabla10.- Mediciones óseas horizontales para el conjunto de la muestra con MCUD.
Media; D.S.: Desviación estándar; Min: Valor mínimo; Max: Valor máximo.

En el conjunto de la muestra con mordida cruzada derecha, todas las estimaciones horizontales, son mayores en el lado izquierdo.

MEDICIONES HORIZONTALES (MCUD)				
VARIABLES	DIFS. MEDIAS (pixel)	DS	ERROR T. MED.	PRUEBA T (Signif.)
H1-H2	-4,686	38,340	3,276	0,155
H3-H4	-7,029	33,787	2,887	0,016
H5-H6	-2,920	37,588	3,211	0,365

Tabla 11.- Análisis comparativo de la simetría de las mediciones horizontales en el conjunto de la muestra con MCUD.
DIFS. MEDIAS: diferencia de medias; DS: desviación estándar; ERROR T. MED.: Error típico de la media; PRUEBA T: Significancia.

Los resultados ponen de manifiesto que en el conjunto de la muestra con mordida cruzada unilateral derecha, las diferencias entre las variables horizontales derecha e izquierda H3-H4 son estadísticamente significativas (Tabla 11).

6.1.3. Medidas óseas oblicuas: estadística descriptiva y comparativa.

Al estudiar las longitudes de las variables oblicuas en el total de la muestra con mordida cruzada derecha, en la mayoría de las estimaciones se halló una mayor longitud en las medidas correspondientes al lado izquierdo (O2, O4, O6, O8, O12 y O16). A excepción de las medidas O9 y O13, superiores en el lado derecho, de la mordida cruzada (Tabla 12).

MEDICIONES OBLICUAS (MCUD)									
MEDICIONES LADO DERECHO					MEDICIONES LADO IZQUIERDO				
VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)	VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)
O1	344,61	35,024	275	468	O2	349,04	33,633	263	474
O3	716,11	56,149	614	925	O4	723,85	68,538	339	974
O5	734,42	58,439	619	946	O6	752,28	60,725	645	973
O7	389,93	36,526	314	531	O8	391,50	35,859	306	501
O9	384,82	41,674	265	543	O10	376,09	37,836	290	523
O11	225,75	29,940	110	303	O12	228,07	28,518	136	297
O13	113,32	67,111	60	850	O14	109,36	24,091	54	176
O15	891,72	71,358	746	1172	O16	908,32	72,320	730	1149

Tabla12.- Mediciones óseas oblicuas para el conjunto de la muestra con MCUD.
Media; DS.: desviación estándar; Min: valor mínimo; Max: valor máximo.

MEDICIONES OBLICUAS (MCUD)				
VARIABLES	DIFS. MEDIAS (pixel)	DS	ERROR T. MED.	PRUEBA T (Signif.)
O1-O2	-4,423	21,426	1,831	0,017
O3-O4	-7,737	47,125	4,026	0,057
O5-O6	-17,861	33,390	2,853	0,000
O7-O8	-1,577	13,246	1,132	0,166
O9-O10	8,737	23,043	1,969	0,000
O11-O12	-2,314	23,955	2,047	0,260
O13-O14	3,964	68,178	5,825	0,497
O15-O16	-16,599	31,539	2,695	0,000

Tabla 13.- Análisis comparativo de la simetría de las mediciones oblicuas en el conjunto de la muestra con MCUD.
DIFS. MEDIAS: diferencia de medias; DS: desviación estándar; ERROR T. MED.: Error típico de la media; PRUEBA T: Significancia.

Los resultados ponen de manifiesto que en el conjunto de la muestra con mordida cruzada unilateral derecha, las diferencias entre las variables oblicuas derecha e izquierda O1, O2, O5, O6, O9, O10, O15 y O16 es estadísticamente significativas (Tabla 13).

6.1.4. Medidas óseas angulares: estadística descriptiva y comparativa.

En el conjunto de la muestra con mordida cruzada derecha, se halló una mayor longitud de la variable A2 correspondientes al lado izquierdo, con respecto a A1 del lado derecho (Tabla 14).

MEDICIONES ANGULARES (MCUD)									
MEDICIONES LADO DERECHO					MEDICIONES LADO IZQUIERDO				
DISTANCIAS	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)	DISTANCIAS	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)
A1	128,722	6,679	106,09	145,20	A2	130,057	6,590	111,2	145,6

Tabla14.- Mediciones óseas oblicuas para el conjunto de la muestra con MCUD.
Media; D.S.: Desviación estándar; Min: Valor mínimo; Max: Valor máximo.

En el total de la muestra el ángulo mandibular es mayor en el lado que no presenta mordida cruzada.

MEDICIONES HORIZONTALES (MCUD)				
VARIABLES	DIFS. MEDIAS (pixel)	DS	ERROR T. MED.	PRUEBA T (Signif.)
A1-A2	-1,33460	4,11655	0,35170	0,000

Tabla 15.- Análisis comparativo de la simetría de las mediciones angulares en el conjunto de la muestra con MCUD.

DIFS. MEDIAS: diferencia de medias; DS: desviación estándar; ERROR T. MED.: Error típico de la media; PRUEBA T: Significancia.

Los resultados ponen de manifiesto que en el conjunto de la muestra con mordida cruzada unilateral derecha, la diferencia entre las variables angulares derecha e izquierda A1 y A2 es estadísticamente significativa (Tabla 15).

6.2. ESTUDIO DE LA SIMETRÍA ESQUELÉTICA EN RELACIÓN AL GÉNERO DE NIÑOS Y NIÑAS CON MORDIDA CRUZADA DERECHA.

6.2.1. Medidas óseas verticales en niños: estadística descriptiva y comparativa.

Al estudiar las longitudes de las variables verticales en la muestra de niños con mordida cruzada derecha, se halló una mayor longitud de las variables V1 y V3 correspondientes al lado derecho con respecto a V2 y V4 del lado izquierdo. Por el contrario, la longitud de las variables V5 y V7 correspondientes al lado derecho es menor que la de las variables V6 y V8 del lado izquierdo (Tabla 16).

MEDICIONES VERTICALES (MCUD)									
MEDICIONES LADO DERECHO					MEDICIONES LADO IZQUIERDO				
VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)	VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)
V1	237,58	21,901	184	326	V2	235,34	22,116	183	316
V3	215,89	23,008	167	273	V4	206,26	25,742	121	284
V5	108,38	18,739	68	156	V6	120,34	50,004	78	396
V7	377,86	62,927	90	505	V8	388,78	41,584	270	499

Tabla 16.- Mediciones óseas verticales para los niños de la muestra con MCUD.
Media; D.S.: Desviación estándar; Min: Valor mínimo; Max: Valor máximo.

Los resultados ponen de manifiesto que en la muestra de niños con mordida cruzada unilateral derecha, que la diferencia entre las variables verticales derecha e izquierda V1, V2, V3, V4, V5 y V6 es estadísticamente significativa. (Tabla 17).

MEDICIONES VERTICALES (MCUD)				
VARIABLES	DIFS. MEDIAS (pixel)	DS	ERROR T. MED.	PRUEBA T (Signif.)
V1-V2	2,246	11,550	1,433	0,022
V3-V4	9,631	19,352	2,400	0,000
V5-V6	-11,954	47,526	5,895	0,047
V7-V8	-10,923	48,646	5,895	0,075

Tabla 17.- Análisis comparativo de la simetría de las mediciones verticales en los niños de la muestra con MCUD.

DIFS. MEDIAS: diferencia de medias; DS: desviación estándar; ERROR T. MED.: Error típico de la media; PRUEBA T: Significancia.

6.3.2. Medidas óseas horizontales en niños: estadística descriptiva y comparativa.

Al estudiar las longitudes de las variables horizontales en el total de la muestra de niños y con mordida cruzada derecha, se halló una mayor longitud de las variables H2, H4 y H6 correspondientes al lado izquierdo con respecto a H1, H3 y V5 del lado derecho (Tabla 18).

MEDICIONES HORIZONTALES (MCUD)									
MEDICIONES LADO DERECHO					MEDICIONES LADO IZQUIERDO				
VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX. (pixel)	VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)
H1	661,23	56,057	576	908	H2	671,80	50,188	574	825
H3	438,37	41,875	372	624	H4	451,72	33,490	374	556
H5	596,74	53,620	512	814	H6	604,74	49,737	505	767

Tabla 18.- Mediciones óseas horizontales para los niños de la muestra con MCUD. Media; D.S.: Desviación estándar; Min: Valor mínimo; Max: Valor máximo.

Los resultados ponen de manifiesto que en la muestra de niños con mordida cruzada unilateral derecha, que la diferencia entre las variables horizontales derecha e izquierda H3 y H4 es estadísticamente significativa (Tabla 19).

MEDICIONES HORIZONTALES (MCUD)				
VARIABLES	DIFS. MEDIAS (pixel)	DS	ERROR T. MED.	PRUEBA T (Signif.)
H1-H2	-10,569	44,031	5,461	0,057
H3-H4	-13,354	35,538	4,408	0,004
H5-H6	-8,000	42,140	5,227	0,131

Tabla 19.- Análisis comparativo de la simetría de las mediciones horizontales en los niños de la muestra con MCUD.

DIFS. MEDIAS: diferencia de medias; DS: desviación estándar; ERROR T. MED.: Error típico de la media; PRUEBA T: Significancia.

6.2.3. Medidas óseas oblicuas en niños: estadística descriptiva y comparativa.

Al estudiar las longitudes de las variables oblicuas en la muestra de niños con mordida cruzada derecha, se halló una mayor longitud de las variables O2, O4, O6, O8, O12 y O16 correspondientes al lado izquierdo con respecto a O1, O3, O5, O7, O11 y O15 del lado derecho. Por el contrario Las variables O10 y O14 correspondientes al lado izquierdo son menores que las variables O9 y O13 del lado derecho (Tabla 20).

Los resultados ponen de manifiesto que en el conjunto de la muestra con mordida cruzada unilateral derecha, la diferencia entre las variables oblicuas derecha e izquierda O1-O2, O3-O4, O5-O6, O9-O10 y O15-O16 es estadísticamente significativa (Tabla 21).

MEDICIONES HORIZONTALES (MCUD)									
MEDICIONES LADO DERECHO					MEDICIONES LADO IZQUIERDO				
VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)	VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)
O1	349,49	33,420	275	454	O2	356,92	34,630	263	474
O3	723,22	56,821	623	925	O4	736,68	57,237	649	936
O5	742,20	54,721	659	939	O6	762,49	61,981	668	973
O7	395,51	35,483	322	489	O8	396,95	35,778	335	501
O9	386,46	38,288	308	527	O10	379,51	39,580	290	523
O11	225,98	29,491	110	303	O12	228,23	26,756	165	297
O13	123,63	94,064	69	850	O14	110,51	23,862	54	176
O15	903,37	70,037	791	1172	O16	925,58	65,779	838	1149

Tabla 20.- Mediciones óseas oblicuas para los niños de la muestra con MCUD.
Media; D.S.: Desviación estándar; Min: Valor mínimo; Max: Valor máximo.

MEDICIONES OBLICUAS (MCUD)				
VARIABLES	DIFS. MEDIAS (pixel)	DS	ERROR T. MED.	PRUEBA T (Signif.)
O1-O2	-7,431	22,923	2,843	0,011
O3-O4	-13,462	39,130	4,854	0,007
O5-O6	-20,292	36,401	4,515	0,000
O7-O8	-1,446	13,283	1,648	0,383
O9-O10	6,954	24,153	2,996	0,023
O11-O12	-2,246	26,032	3,229	0,489
O13-O14	13,123	95,491	11,844	0,272
O15-O16	-22,215	33,743	4,185	0,000

Tabla 21.- Análisis comparativo de la simetría de las mediciones oblicuas en los niños de la muestra con MCUD.
DIFS. MEDIAS: diferencia de medias; DS: desviación estándar; ERROR T. MED.: Error típico de la media; PRUEBA T: Significancia.

6.2.4. Medidas óseas angulares en niños: estadística descriptiva y comparativa.

Al estudiar las longitudes de las variables angulares en la muestra de niños con mordida cruzada derecha, se halló una mayor longitud de la variable A2 correspondientes al lado izquierdo, con respecto a A1 del lado derecho (Tabla 22).

MEDICIONES ANGULARES (MCUD)									
MEDICIONES LADO DERECHO					MEDICIONES LADO IZQUIERDO				
VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MAX. (pixel)	MIN. (pixel)	VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MAX. (pixel)	MIN. (pixel)
A1	130,089	6,767	106,09	145,20	A2	131,484	6,772	111,2	145,6

Tabla 22.- Mediciones óseas angulares para los niños de la muestra con MCUD.
Media; D.S.: Desviación estándar; Min: Valor mínimo; Max: Valor máximo.

Los resultados ponen de manifiesto que en la muestra de niños con mordida cruzada unilateral derecha, que la diferencia entre las variables angulares derechas e izquierda A1 y A2 es estadísticamente significativa (Tabla 23).

MEDICIONES ANGULARES (MCUD)				
VARIABLES	DIFS. MEDIAS (pixel)	DS	ERROR T. MED.	PRUEBA T (Signif.)
A1-A2	-1,39431	4,04855	0,50216	0,007

Tabla 23.- Análisis comparativo de la simetría de las mediciones angulares en los niños de la muestra con MCUD.
DIFS. MEDIAS: diferencia de medias; DS: desviación estándar; ERROR T. MED.: Error típico de la media; PRUEBA T: Significancia.

6.2.5. Medidas óseas verticales en niñas: estadística descriptiva y comparativa.

Al estudiar las longitudes de las variables verticales en la muestra de niñas con mordida cruzada derecha, se halló una mayor longitud de las variables V1 y V3 correspondientes al lado derecho con respecto a V2 y V4 del lado izquierdo. Por el contrario, las variables V5 y V7 correspondientes al lado derecho son menores que las variables V6 y V8 del lado izquierdo (Tabla 24).

MEDICIONES VERTICALES (MCUD)									
MEDICIONES LADO DERECHO					MEDICIONES LADO IZQUIERDO				
VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)	VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)
V1	225,08	24,535	174	314	V2	220,96	26,624	166	303
V3	208,26	25,194	148	280	V4	203,65	27,025	125	285
V5	108,31	22,000	59	164	V6	114,11	21,048	61	169
V7	377,29	38,276	304	520	V8	378,56	36,972	293	494

Tabla 24.- Mediciones óseas verticales para los niñas de la muestra con MCUD. Media; D.S.: Desviación estándar; Min: Valor mínimo; Max: Valor máximo.

MEDICIONES VERTICALES (MCUD)				
VARIABLES	DIFS. MEDIAS (pixel)	DS	ERROR T. MED.	PRUEBA T (Signif.)
V1-V2	4,125	10,275	1,211	0,001
V3-V4	4,611	10,823	1,276	0,001
V5-V6	-5,806	16,301	1,921	0,003
V7-V8	-1,264	12,638	1,489	0,399

Tabla 25.- Análisis comparativo de la simetría de las mediciones verticales en las niñas de la muestra con MCUD.
DIFS. MEDIAS: diferencia de medias; DS: desviación estándar; ERROR T. MED.: Error típico de la media; PRUEBA T: Significancia.

Los resultados ponen de manifiesto que en la muestra de niñas con mordida cruzada unilateral derecha, la diferencia entre las variables verticales derecha e izquierda V1-V2, V3-V4 y V5-V6 es estadísticamente significativa (Tabla 25).

6.2.6. Medidas óseas horizontales en niñas: estadística descriptiva y comparativa.

Al estudiar las longitudes de las variables horizontales en el total de la muestra de niñas con mordida cruzada derecha, se halló una mayor longitud de las variables H1 y H5 correspondientes al lado derecho, con respecto a H2 y H6 del lado izquierdo. En contraposición la longitud de la variable H3 del lado derecho es menor que la del lado izquierdo H4 (Tabla 26).

MEDICIONES HORIZONTALES (MCUD)									
MEDICIONES LADO DERECHO					MEDICIONES LADO IZQUIERDO				
VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)	VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)
H1	652,01	49,000	591	830	H2	651,39	51,727	563	881
H3	429,42	34,869	376	571	H4	430,74	41,285	375	589
H5	591,96	54,780	497	760	H6	590,29	59,303	488	801

Tabla 26.- Mediciones óseas horizontales para los niñas de la muestra con MCUD.

Media; D.S.: Desviación estándar; Min: Valor mínimo; Max: Valor máximo.

Los resultados ponen de manifiesto que en la muestra de niñas con mordida cruzada unilateral derecha, no existen diferencias estadísticamente significativas en ninguno de los casos. (Tabla 27).

MEDICIONES HORIZONTALES (MCUD)				
VARIABLES	DIFS. MEDIAS (pixel)	DS	ERROR T. MED.	PRUEBA T (Signif.)
H1-H2	0,625	31,747	3,741	0,868
H3-H4	-1,319	31,280	3,686	0,721
H5-H6	1,667	32,567	3,838	0,665

Tabla 27.- Análisis comparativo de la simetría de las mediciones horizontales en las niñas de la muestra con MCUD.

DIFS. MEDIAS: diferencia de medias; DS: desviación estándar; ERROR T. MED.: Error típico de la media; PRUEBA T: Significancia.

6.2.7. Medidas óseas oblicuas en niñas: estadística descriptiva y comparativa.

Al estudiar las longitudes de las variables oblicuas en la muestra de niñas con mordida cruzada derecha, se halló una mayor longitud de las variables O2, O4, O6, O8, O12, O14 y O16 correspondientes al lado izquierdo con respecto a O1, O3, O5, O7, O11, O13 y O15 del lado derecho. Por el contrario la variable O10 correspondiente al lado izquierdo es menor que la variable O9 del lado derecho (Tabla 28).

Los resultados ponen de manifiesto que en la muestra de niñas con mordida cruzada unilateral derecha, la diferencia entre las variables oblicuas derecha e izquierda O5-O6, O9-O10 y O15-O16 es estadísticamente significativa. (Tabla 29).

MEDICIONES OBLICUAS (MCUD)									
MEDICIONES LADO DERECHO					MEDICIONES LADO IZQUIERDO				
VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)	VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS (pixel)	MIN (pixel)	MAX (pixel)
O1	340,21	36,076	292	468	O2	341,92	31,264	293	440
O3	709,69	55,143	614	890	O4	712,26	75,882	339	974
O5	727,39	61,131	619	946	O6	743,06	58,469	645	957
O7	384,89	36,965	314	531	O8	386,58	35,460	306	495
O9	383,35	44,727	265	543	O10	373,00	36,188	309	492
O11	225,54	30,545	128	302	O12	227,92	30,207	136	294
O13	104,01	21,595	60	172	O14	108,32	24,417	61	175
O15	881,21	71,385	746	1146	O16	892,00	74,826	730	1141

Tabla 28.- Mediciones óseas oblicuas para los niños de la muestra con MCUD.

Media; D.S.: Desviación estándar; Min: Valor mínimo; Max: Valor máximo.

MEDICIONES OBLICUAS (MCUD)				
VARIABLES	DIFS. MEDIAS (pixel)	DS	ERROR T. MED.	PRUEBA T (Signif.)
O1-O2	-1,708	19,747	2,327	0,465
O3-O4	-2,569	53,072	6,255	0,682
O5-O6	-15,667	30,511	3,596	0,000
O7-O8	-1,694	13,304	1,568	0,283
O9-O10	10,347	22,038	2,597	0,000
O11-O12	-2,375	22,098	2,604	0,365
O13-O14	-4,306	23,194	2,733	0,120
O15-O16	-11,528	28,707	3,383	0,001

Tabla 29.- Análisis comparativo de la simetría de las mediciones oblicuas en los niños de la muestra con MCUD.

DIFS. MEDIAS: diferencia de medias; DS: desviación estándar; ERROR T. MED.: Error típico de la media; PRUEBA T: Significancia.

6.2.8. Medidas óseas angulares en niñas: estadística descriptiva y comparativa.

Al estudiar las longitudes de las variables angulares en la muestra de niñas con mordida cruzada derecha, se halló una mayor longitud de la variable A2 correspondientes al lado izquierdo, con respecto a A1 del lado derecho (Tabla 30).

MEDICIONES ANGULARES (MCUD)									
MEDICIONES LADO DERECHO					MEDICIONES LADO IZQUIERDO				
VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)	VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)
A1	127,488	6,396	116,04	143,71	A2	128,768	6,188	114,4	141,2

Tabla 30.- Mediciones óseas angulares para las niñas de la muestra con MCUD.
Media; D.S.: Desviación estándar; Min: Valor mínimo; Max: Valor máximo.

Los resultados ponen de manifiesto que en la muestra de niñas con mordida cruzada unilateral derecha, la diferencia entre las variables angulares derecha e izquierda A1-A2 es estadísticamente significativa (Tabla 31).

MEDICIONES ANGULARES (MCUD)				
VARIABLES	DIFS. MEDIAS (pixel)	DS	ERROR T. MED.	PRUEBA T (Signif.)
A1-A2	-1,28069	4,20463	0,49552	0,012

Tabla 31.- Análisis comparativo de la simetría de las mediciones angulares en las niñas de la muestra con MCUD. DIFS. MEDIAS: diferencia de medias; DS: desviación estándar; ERROR T. MED.: Error típico de la media; PRUEBA T: Significancia.

6.3. ESTUDIO DE LA SIMETRÍA ESQUELÉTICA EN RELACIÓN A LA EDAD EN NIÑOS/AS CON MORDIDA CRUZADA DERECHA.

6.3.1. Medidas óseas verticales en niños/as de 6 años de edad: estadística descriptiva y comparativa.

Al estudiar las longitudes de las variables verticales en la muestra con rango de edad de 6 años con mordida cruzada derecha, se halló una mayor longitud de las variables V1 y V3 correspondientes al lado derecho con respecto a V2 y V4 del lado izquierdo. Por el contrario, las variables V5 y V7 correspondientes al lado derecho son menores que las variables V6 y V8 del lado izquierdo (Tabla 32).

MEDICIONES VERTICALES (MCUD)									
MEDICIONES LADO DERECHO					MEDICIONES LADO IZQUIERDO				
VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)	VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)
V1	224,05	27,128	174	326	V2	217,56	28,500	166	316
V3	197,33	23,533	148	270	V4	193,51	28,521	125	284
V5	101,00	21,126	59	164	V6	106,21	23,085	61	156
V7	361,38	40,903	261	505	V8	364,31	43,886	270	499

Tabla32.- Mediciones óseas verticales para la muestra de 6 años con MCUD.
Media; D.S.: Desviación estándar; Min: Valor mínimo; Max: Valor máximo.

Los resultados ponen de manifiesto que en la muestra cuyo rango de edad es de 6 años con mordida cruzada unilateral derecha, la diferencia entre las variables verticales V1-V2 es estadísticamente significativa (Tabla 33).

MEDICIONES VERTICALES (MCUD)				
VARIABLES	DIFS. MEDIAS (pixel)	DS	ERROR T. MED.	PRUEBA T (Signif.)
V1-V2	6,487	10,555	1,690	0,000
V3-V4	3,821	12,802	2,050	0,070
V5-V6	-5,205	19,330	3,095	0,101
V7-V8	-2,923	15,834	2,535	0,256

Tabla 33.- Análisis comparativo de la simetría de las mediciones verticales en la muestra de 6 años con MCUD.

DIFS. MEDIAS: diferencia de medias; DS: desviación estándar; ERROR T. MED.: Error típico de la media; PRUEBA T: Significancia.

6.3.2. Medidas óseas horizontales en niños/as de 6 años de edad: estadística descriptiva y comparativa.

Al estudiar las longitudes de las variables horizontales en la muestra cuyo rango de edad es de 6 años, se halló una mayor longitud de las variables H2, H4 y H6 correspondientes al lado izquierdo, con respecto a H1, H3 y H5 del lado derecho (Tabla 34).

MEDICIONES HORIZONTALES (MCUD)									
MEDICIONES LADO DERECHO					MEDICIONES LADO IZQUIERDO				
VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)	VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS (pixel)	MIN (pixel)	MAX (pixel)
H1	649,87	61,167	584	908	H2	655,59	61,656	563	881
H3	431,36	45,888	372	624	H4	435,54	43,636	375	589
H5	570,67	57,830	505	814	H6	575,51	57,424	493	770

Tabla 34.- Mediciones óseas horizontales para la muestra de 6 años con MCUD.

Media; D.S.: Desviación estándar; Min: Valor mínimo; Max: Valor máximo.

Los resultados ponen de manifiesto que en la muestra cuyo rango de edad es de 6 años con mordida cruzada unilateral derecha, la diferencia entre las variables horizontales derecha e izquierda no es estadísticamente significativa en ninguno de los casos (Tabla 35).

MEDICIONES HORIZONTALES (MCUD)				
VARIABLES	DIFS. MEDIAS (pixel)	DS	ERROR T. MED.	PRUEBA T (Signif.)
H1-H2	-5,718	42,540	6,812	0,406
H3-H4	-4,179	32,413	5,190	0,426
H5-H6	-4,846	37,924	6,073	0,430

Tabla 35.- Análisis comparativo de la simetría de las mediciones horizontales en la muestra de 6 años con MCUD.
DIFS. MEDIAS: diferencia de medias; DS: desviación estándar; ERROR T. MED.: Error típico de la media; PRUEBA T: Significancia.

6.3.3. Medidas óseas oblicuas en niños/as de 6 años de edad: estadística descriptiva y comparativa.

Al estudiar las longitudes de las variables oblicuas en la muestra cuyo rango de edad es de 6 años con mordida cruzada derecha, se halló una mayor longitud de las variables O2, O4, O6, O8, O12, O14 y O16 correspondientes al lado izquierdo con respecto a O1, O3, O5, O7, O11, O13 y O15 del lado derecho. Por el contrario la variable O10 correspondiente al lado izquierdo es menor que la variable O9 del lado derecho (Tabla 36).

Los resultados ponen de manifiesto que en la muestra cuyo rango de edad es de 6 años con mordida cruzada unilateral derecha, la diferencia entre las variables oblicuas O1-O2, O3-O4, O5-O6 y O11-O12 es estadísticamente significativa (Tabla 37).

MEDICIONES OBLICUAS (MCUD)									
MEDICIONES LADO DERECHO					MEDICIONES LADO IZQUIERDO				
VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)	VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)
O1	339,92	37,260	294	467	O2	349,59	35,282	295	453
O3	700,51	59,584	614	925	O4	714,36	73,072	622	974
O5	718,13	63,827	619	939	O6	740,08	70,664	645	961
O7	376,54	35,462	314	489	O8	378,26	40,453	306	501
O9	372,64	43,358	265	527	O10	365,59	36,386	290	464
O11	221,67	26,034	154	284	O12	226,82	29,672	165	297
O13	100,72	23,396	67	165	O14	101,28	22,426	61	169
O15	871,21	77,796	746	1172	O16	885,87	83,490	730	1129

Tabla 36.- Mediciones óseas oblicuas para la muestra de 6 años con MCUD.

Media; D.S.: Desviación estándar; Min: Valor mínimo; Max: Valor máximo.

MEDICIONES OBLICUAS (MCUD)				
VARIABLES	DIFS. MEDIAS (pixel)	DS	ERROR T. MED.	PRUEBA T (Signif.)
O1-O2	-9,667	19,702	3,155	0,004
O3-O4	-13,846	37,726	6,041	0,028
O5-O6	-21,949	34,921	5,592	0,000
O7-O8	-1,718	12,751	2,042	0,405
O9-O10	7,051	26,842	4,298	0,109
O11-O12	-5,154	22,785	3,648	0,166
O13-O14	-0,564	20,491	3,281	0,864
O15-O16	-14,667	33,272	5,328	0,009

Tabla 37.- Análisis comparativo de la simetría de las mediciones oblicuas en la muestra de 6 años con MCUD.

DIFS. MEDIAS: diferencia de medias; DS: desviación estándar; ERROR T. MED.: Error típico de la media; PRUEBA T: Significancia.

6.3.4. Medidas óseas angulares en niños/as de 6 años de edad: estadística descriptiva y comparativa.

Al estudiar las longitudes de las variables angulares en la muestra cuyo rango de edad es de 6 años y con mordida cruzada derecha, se halló una mayor longitud de la variable A2 correspondiente al lado izquierdo, con respecto a A1 del lado derecho (Tabla 38).

MEDICIONES ANGULARES (MCUD)									
MEDICIONES LADO DERECHO					MEDICIONES LADO IZQUIERDO				
VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)	VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)
A1	131,07	5,256	119,16	143,71	A2	132,61	5,698	121,8	142

Tabla 38.- Mediciones óseas angulares para la muestra de 6 años con MCUD.

Media; D.S.: Desviación estándar; Min: Valor mínimo; Max: Valor máximo.

Los resultados ponen de manifiesto que en la muestra cuyo rango de edad es de 6 años con mordida cruzada unilateral derecha, la diferencia entre las variables angulares A1-A2 es estadísticamente significativa (Tabla 39).

MEDICIONES ANGULARES (MCUD)				
VARIABLES	DIFS. MEDIAS (pixel)	DS	ERROR T. MED.	PRUEBA T (Signif.)
A1-A2	-1,53821	3,93453	,63003	0,019

Tabla 39.- Análisis comparativo de la simetría de las mediciones angulares en la muestra de 6 años con MCUD.

DIFS. MEDIAS: diferencia de medias; DS: desviación estándar; ERROR T. MED.: Error típico de la media; PRUEBA T: Significancia

6.3.5. Medidas óseas verticales en niños/as de 7 años de edad: estadística descriptiva y comparativa.

Al estudiar las longitudes de las variables verticales en la muestra con rango de edad de 7 años con mordida cruzada derecha, se halló una mayor longitud de las variables V1 y V3 correspondientes al lado derecho con respecto a V2 y V4 del lado izquierdo. Por el contrario, las variables V5 y V7 correspondientes al lado derecho son menores que las variables V6 y V8 del lado izquierdo (Tabla 40).

MEDICIONES VERTICALES (MCUD)									
MEDICIONES LADO DERECHO					MEDICIONES LADO IZQUIERDO				
VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)	VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)
V1	234,35	22,364	194	314	V2	231,33	23,195	192	303
V3	213,67	21,680	174	280	V4	206,83	22,590	178	285
V5	108,30	17,966	74	156	V6	124,33	57,242	75	396
V7	375,00	70,504	90	520	V8	389,67	38,995	304	494

Tabla 40.- Mediciones óseas verticales para la muestra de 7 años con MCUD.
Media; D.S.: Desviación estándar; Min: Valor mínimo; Max: Valor máximo.

MEDICIONES VERTICALES (MCUD)				
VARIABLES	DIFS. MEDIAS (pixel)	DS	ERROR T. MED.	PRUEBA T (Signif.)
V1-V2	3,022	10,493	1,547	0,057
V3-V4	6,848	11,314	1,668	0,000
V5-V6	-16,022	55,067	8,119	0,055
V7-V8	-14,674	56,168	8,282	0,083

Tabla 41.- Análisis comparativo de la simetría de las mediciones verticales en la muestra de 7 años con MCUD.

DIFS. MEDIAS: diferencia de medias; DS: desviación estándar; ERROR T. MED.: Error típico de la media; PRUEBA T: Significancia.

Los resultados ponen de manifiesto que en la muestra cuyo rango de edad es de 7 años con mordida cruzada unilateral derecha, la diferencias entre las variables verticales V3-V4 es estadísticamente significativa (Tabla 41).

6.3.6. Medidas óseas horizontales en niños/as de 7 años de edad: estadística descriptiva y comparativa.

Al estudiar las longitudes de las variables horizontales en la muestra cuyo rango de edad es de 7 años, se halló una mayor longitud de las variables H2, H4 y H6 correspondientes al lado izquierdo, con respecto a H1, H3 y H5 del lado derecho (Tabla 42).

MEDICIONES HORIZONTALES (MCUD)									
MEDICIONES LADO DERECHO					MEDICIONES LADO IZQUIERDO				
VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)	VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)
H1	657,33	57,399	576	840	H2	669,13	56,745	574	828
H3	435,41	41,731	377	563	H4	445,85	41,848	392	578
H5	602,02	54,926	512	749	H6	611,28	60,931	505	801

Tabla 42.- Mediciones óseas horizontales para la muestra de 7 años con MCUD.

Media; D.S.: Desviación estándar; Min: Valor mínimo; Max: Valor máximo.

Los resultados ponen de manifiesto que en la muestra cuyo rango de edad es de 7 años con mordida cruzada unilateral derecha, la diferencia entre las variables horizontales H1-H2 y H3-H4 es estadísticamente significativa (Tabla 43).

MEDICIONES HORIZONTALES (MCUD)				
VARIABLES	DIFS. MEDIAS (pixel)	DS	ERROR T. MED.	PRUEBA T (Signif.)
H1-H2	-11,804	37,735	5,564	0,039
H3-H4	-10,435	32,110	4,734	0,033
H5-H6	-9,261	35,475	5,231	0,083

Tabla 43.- Análisis comparativo de la simetría de las mediciones horizontales en la muestra de 7 años con MCUD.

DIFS. MEDIAS: diferencia de medias; DS: desviación estándar; ERROR T. MED.: Error típico de la media; PRUEBA T: Significancia.

6.3.7. Medidas óseas oblicuas en niños/as de 7 años de edad: estadística descriptiva y comparativa.

Al estudiar las longitudes de las variables oblicuas en la muestra cuyo rango de edad es de 7 años con mordida cruzada derecha, se halló una mayor longitud de las variables O4, O6, O8, O12, O14 y O16 correspondientes al lado izquierdo con respecto a O3, O5, O7, O11, O13 y O15 del lado derecho. Por el contrario la variable O2 y O10 correspondiente al lado izquierdo es menor que la variable O1 y O9 del lado derecho (Tabla 44).

Los resultados ponen de manifiesto que en la muestra cuyo rango de edad es de 7 años con mordida cruzada unilateral derecha, la diferencia entre las variables oblicuas O3-O4, O5-O6, O9-O10 y O15-O16 es estadísticamente significativa. (Tabla 45).

MEDICIONES OBLICUAS (MCUD)									
MEDICIONES LADO DERECHO					MEDICIONES LADO IZQUIERDO				
VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)	VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS (pixel)	MIN (pixel)	MAX (pixel)
O1	351,48	38,924	275	468	O2	350,07	36,753	263	474
O3	719,50	64,738	623	921	O4	733,96	64,356	661	911
O5	740,00	68,718	659	946	O6	757,50	67,782	682	973
O7	392,50	40,813	322	531	O8	394,74	34,771	335	495
O9	389,91	43,692	308	542	O10	382,67	36,822	329	492
O11	226,11	28,303	181	303	O12	229,30	26,899	176	295
O13	109,41	16,868	70	146	O14	112,72	23,395	54	175
O15	891,54	78,281	791	1128	O16	912,05	44,083	809	1149

Tabla 44.- Mediciones óseas oblicuas para la muestra de 7 años con MCUD.

Media; D.S.: Desviación estándar; Min: Valor mínimo; Max: Valor máximo.

MEDICIONES OBLICUAS (MCUD)				
VARIABLES	DIFS. MEDIAS (pixel)	DS	ERROR T. MED.	PRUEBA T (Signif.)
O1-O2	1,413	21,739	3,205	0,661
O3-O4	-14,457	35,090	5,174	0,008
O5-O6	-17,500	36,656	5,405	0,002
O7-O8	-2,239	13,073	1,927	0,251
O9-O10	7,239	22,000	3,244	0,031
O11-O12	-3,196	18,852	2,780	0,256
O13-O14	-3,304	25,070	3,696	0,376
O15-O16	-23,522	31,199	4,600	0,000

Tabla 45.- Análisis comparativo de la simetría de las mediciones oblicuas en la muestra de 7 años con MCUD.

DIFS. MEDIAS: diferencia de medias; DS: desviación estándar; ERROR T. MED.: Error típico de la media; PRUEBA T: Significancia.

6.3.8. Medidas óseas angulares en niños/as de 7 años de edad: estadística descriptiva y comparativa.

Al estudiar las longitudes de las variables angulares en la muestra cuyo rango de edad es de 7 años y con mordida cruzada derecha, se halló una mayor longitud de la variable A2 correspondiente al lado izquierdo, con respecto a A1 del lado derecho (Tabla 46).

MEDICIONES ANGULARES (MCUD)									
MEDICIONES LADO DERECHO					MEDICIONES LADO IZQUIERDO				
VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)	VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS (pixel)	MIN (pixel)	MAX (pixel)
A1	127,01	6,780	107,89	139,96	A2	128,48	6,806	111,3	142,1

Tabla 46.- Mediciones óseas angulares para la muestra de 7 años con MCUD.

Media; D.S.: Desviación estándar; Min: Valor mínimo; Max: Valor máximo.

Los resultados ponen de manifiesto que en la muestra cuyo rango de edad es de 7 años con mordida cruzada unilateral derecha, la diferencia entre las variables angulares A1-A2 es estadísticamente significativa (Tabla 47).

MEDICIONES ANGULARES (MCUD)				
VARIABLES	DIFS. MEDIAS (pixel)	DS	ERROR T. MED.	PRUEBA T (Signif.)
A1-A2	-1,47370	4,56674	,67333	0,034

Tabla 47.- Análisis comparativo de la simetría de las mediciones angulares en la muestra de 7 años con MCUD.

DIFS. MEDIAS: diferencia de medias; DS: desviación estándar; ERROR T. MED.: Error típico de la media; PRUEBA T: Significancia.

6.3.9. Medidas óseas verticales en niños/as de 8 años de edad: estadística descriptiva y comparativa.

Al estudiar las longitudes de las variables verticales en la muestra con rango de edad de 8 años con mordida cruzada derecha, se halló una mayor longitud de la variable V3 correspondientes al lado derecho con respecto a V4 del lado izquierdo. Por el contrario, las variables V1, V5 y V7 correspondientes al lado derecho son menores que las variables V2, V6 y V8 del lado izquierdo (Tabla 48).

MEDICIONES VERTICALES (MCUD)									
MEDICIONES LADO DERECHO					MEDICIONES LADO IZQUIERDO				
VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)	VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)
V1	236,25	20,735	210	301	V2	237,44	21,941	206	303
V3	222,69	21,643	185	277	V4	210,00	25,836	121	247
V5	113,00	19,817	79	163	V6	116,56	18,558	83	169
V7	387,78	31,976	332	473	V8	388,94	33,125	337	476

Tabla 48.- Mediciones óseas verticales para la muestra de 8 años con MCUD.
Media; D.S.: Desviación estándar; Min: Valor mínimo; Max: Valor máximo.

MEDICIONES VERTICALES (MCUD)				
VARIABLES	DIFS. MEDIAS (pixel)	DS	ERROR T. MED.	PRUEBA T (Signif.)
V1-V2	-1,188	11,555	2,043	0,565
V3-V4	12,688	23,573	4,167	0,005
V5-V6	-3,563	14,843	2,624	0,184
V7-V8	-1,156	11,857	2,096	0,585

Tabla 49.- Análisis comparativo de la simetría de las mediciones verticales en la muestra de 8 años con MCUD.

DIFS. MEDIAS: diferencia de medias; DS: desviación estándar; ERROR T. MED.: Error típico de la media; PRUEBA T: Significancia.

Los resultados ponen de manifiesto que en la muestra cuyo rango de edad es de 8 años con mordida cruzada unilateral derecha, la diferencia entre las variables verticales V3-V4 es estadísticamente significativa (Tabla 49).

6.3.10. Medidas óseas horizontales en niños/as de 8 años de edad: estadística descriptiva y comparativa.

Al estudiar las longitudes de las variables horizontales en la muestra cuyo rango de edad es de 8 años, se halló una mayor longitud de las variables H2, H4 correspondientes al lado izquierdo; y en el lado derecho esta mayor longitud se correspondió con la variable H5 (Tabla 50).

MEDICIONES HORIZONTALES (MCUD)									
MEDICIONES LADO DERECHO					MEDICIONES LADO IZQUIERDO				
VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)	VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS (pixel)	MIN (pixel)	MAX (pixel)
H1	660,69	43,295	591	819	H2	662,59	37,734	589	761
H3	435,50	32,233	376	514	H4	444,31	23,517	395	480
H5	602,84	48,291	519	760	H6	601,81	41,748	488	706

Tabla 50.- Mediciones óseas horizontales para la muestra de 8 años con MCUD.
Media; D.S.: Desviación estándar; Min: Valor mínimo; Max: Valor máximo.

Los resultados ponen de manifiesto que en la muestra cuyo rango de edad es de 8 años con mordida cruzada unilateral derecha, la diferencia entre las variables horizontales derecha e izquierda no es estadísticamente significativa en ninguno de los casos (Tabla 51).

MEDICIONES HORIZONTALES (MCUD)				
VARIABLES	DIFS. MEDIAS (pixel)	DS	ERROR T. MED.	PRUEBA T (Signif.)
H1-H2	-1,906	37,276	6,590	0,774
H3-H4	-8,813	35,784	6,326	0,173
H5-H6	1,031	37,570	6,642	0,878

Tabla 51.- Análisis comparativo de la simetría de las mediciones horizontales en la muestra de 8 años con MCUD.

DIFS. MEDIAS: diferencia de medias; DS: desviación estándar; ERROR T. MED.: Error típico de la media; PRUEBA T: Significancia.

6.3.11. Medidas óseas oblicuas en niños/as de 8 años de edad: estadística descriptiva y comparativa.

Al estudiar las longitudes de las variables oblicuas en la muestra cuyo rango de edad es de 8 años con mordida cruzada derecha, se halló una mayor longitud de las variables O2, O4, O6, O8 y O16 correspondientes al lado izquierdo con respecto a O1, O3, O5, O7 y O15 del lado derecho. Por el contrario la variable O10, O12 y O14 correspondiente al lado izquierdo es menor que la variable O9, O11 y O13 del lado derecho (Tabla 52).

Los resultados ponen de manifiesto que en la muestra cuyo rango de edad es de 8 años con mordida cruzada unilateral derecha, la diferencia entre las variables oblicuas O5-O6, O9-O10 y O15-O16 es estadísticamente significativa (Tabla 53).

MEDICIONES OBLICUAS (MCUD)									
MEDICIONES LADO DERECHO					MEDICIONES LADO IZQUIERDO				
VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)	VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)
O1	343,44	30,435	291	413	O2	351,22	30,717	298	420
O3	726,69	46,849	657	875	O4	731,28	47,215	674	885
O5	741,69	43,864	674	899	O6	757,53	48,682	691	912
O7	394,25	32,324	329	473	O8	396,19	32,417	335	483
O9	385,63	38,293	312	543	O10	372,84	36,383	309	484
O11	226,94	34,418	110	302	O12	226,19	27,519	170	293
O13	138,38	131,964	72	850	O14	114,56	23,633	77	174
O15	905,00	65,551	811	1146	O16	912,05	44,083	825	1099

Tabla 52.- Mediciones óseas oblicuas para la muestra de 8 años con MCUD.

Media; D.S.: Desviación estándar; Min: Valor mínimo; Max: Valor máximo.

MEDICIONES OBLICUAS (MCUD)				
VARIABLES	DIFS. MEDIAS (pixel)	DS	ERROR T. MED.	PRUEBA T (Signif.)
O1-O2	-7,781	22,658	4,005	0,061
O3-O4	-4,594	30,378	5,370	0,399
O5-O6	-15,844	30,173	5,334	0,006
O7-O8	-1,938	13,574	2,400	0,426
O9-O10	12,781	23,144	4,091	0,004
O11-O12	,750	31,973	5,652	0,895
O13-O14	23,813	133,624	23,622	0,321
O15-O16	-18,656	32,921	5,820	0,003

Tabla 53.- Análisis comparativo de la simetría de las mediciones oblicuas en la muestra de 8 años con MCUD.

DIFS. MEDIAS: diferencia de medias; DS: desviación estándar; ERROR T. MED.: Error típico de la media; PRUEBA T: Significancia.

6.3.12. Medidas óseas angulares en niños/as de 8 años de edad: estadística descriptiva y comparativa.

Al estudiar las longitudes de las variables angulares en la muestra cuyo rango de edad es de 8 años y con mordida cruzada derecha, se halló una mayor longitud de la variable A2 correspondiente al lado izquierdo, con respecto a A1 del lado derecho (Tabla 54).

MEDICIONES ANGULARES (MCUD)									
MEDICIONES LADO DERECHO					MEDICIONES LADO IZQUIERDO				
VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)	VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS (pixel)	MIN (pixel)	MAX (pixel)
A1	129,98	5,932	117,91	145,2	A2	130,27	5,615	121	144,4

Tabla 54.- Mediciones óseas angulares para la muestra de 8 años con MCUD.

Media; D.S.: Desviación estándar; Min: Valor mínimo; Max: Valor máximo.

Los resultados ponen de manifiesto que en la muestra cuyo rango de edad es de 8 años con mordida cruzada unilateral derecha, la diferencia entre las variables angulares A1-A2 no es estadísticamente significativa (Tabla 55).

MEDICIONES ANGULARES (MCUD)				
VARIABLES	DIFS. MEDIAS (pixel)	DS	ERROR T. MED.	PRUEBA T (Signif.)
A1-A2	-0,28781	3,67795	0,65018	0,661

Tabla 55.- Análisis comparativo de la simetría de las mediciones angulares en la muestra de 8 años con MCUD.

DIFS. MEDIAS: diferencia de medias; DS: desviación estándar; ERROR T. MED.: Error típico de la media; PRUEBA T: Significancia.

6.3.13. Medidas óseas verticales en niños/as de 9 años de edad: estadística descriptiva y comparativa.

Al estudiar las longitudes de las variables verticales en la muestra con rango de edad de 9 años con mordida cruzada derecha, se halló una mayor longitud de las variables V1, V3 y V7 correspondientes al lado derecho con respecto a V2, V4 y V8 del lado izquierdo. Por el contrario, la variable V5 correspondiente al lado derecho es menor que la variables V6 del lado izquierdo (Tabla 56).

MEDICIONES VERTICALES (MCUD)									
MEDICIONES LADO DERECHO					MEDICIONES LADO IZQUIERDO				
VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)	VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)
V1	228,55	24,682	178	278	V2	224,10	23,830	178	269
V3	218,85	24,182	183	273	V4	214,45	25,180	176	273
V5	115,30	22,259	70	145	V6	122,35	18,977	89	158
V7	398,65	28,792	350	472	V8	397,40	27,854	345	469

Tabla 56.- Mediciones óseas verticales para la muestra de 9 años con MCUD.
Media; D.S.: Desviación estándar; Min: Valor mínimo; Max: Valor máximo.

MEDICIONES VERTICALES (MCUD)				
VARIABLES	DIFS. MEDIAS (pixel)	DS	ERROR T. MED.	PRUEBA T (Signif.)
V1-V2	4,450	9,616	2,150	0,052
V3-V4	4,400	11,156	2,495	0,094
V5-V6	-7,050	13,359	2,987	0,029
V7-V8	1,250	15,379	3,439	0,720

Tabla 57.- Análisis comparativo de la simetría de las mediciones verticales en la muestra de 9 años con MCUD.

DIFS. MEDIAS: diferencia de medias; DS: desviación estándar; ERROR T. MED.: Error típico de la media; PRUEBA T: Significancia.

Los resultados ponen de manifiesto que en la muestra cuyo rango de edad es de 9 años con mordida cruzada unilateral derecha, la diferencia entre las variables verticales V5-V6 es estadísticamente significativa (Tabla 57).

6.3.14. Medidas óseas horizontales en niños/as de 9 años de edad: estadística descriptiva y comparativa.

Al estudiar las longitudes de las variables horizontales en la muestra cuyo rango de edad es de 9 años, se halló una mayor longitud de las variables H1 y H5 correspondientes al lado derecho; y en el lado izquierdo esta mayor longitud se correspondió con la variable H3 (Tabla 58).

MEDICIONES HORIZONTALES (MCUD)									
MEDICIONES LADO DERECHO					MEDICIONES LADO IZQUIERDO				
VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)	VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)
H1	660,05	35,090	620	775	H2	650,80	36,687	595	735
H3	431,20	23,078	401	486	H4	433,10	43,350	374	513
H5	608,45	40,937	497	680	H6	599,35	46,176	519	735

Tabla 58.- Mediciones óseas horizontales para la muestra de 9 años con MCUD.

Media; D.S.: Desviación estándar; Min: Valor mínimo; Max: Valor máximo.

Los resultados ponen de manifiesto que en la muestra cuyo rango de edad es de 9 años con mordida cruzada unilateral derecha, las diferencias entre las variables horizontales derecha e izquierda no es estadísticamente significativa en ninguno de los casos (Tabla 59).

MEDICIONES HORIZONTALES (MCUD)				
VARIABLES	DIFS. MEDIAS (pixel)	DS	ERROR T. MED.	PRUEBA T (Signif.)
H1-H2	9,250	30,343	6,785	0,189
H3-H4	-1,900	38,221	8,546	0,826
H5-H6	9,100	40,860	9,137	0,332

Tabla 59.- Análisis comparativo de la simetría de las mediciones horizontales en la muestra de 9 años con MCUD.

DIFS. MEDIAS: diferencia de medias; DS: desviación estándar; ERROR T. MED.: Error típico de la media; PRUEBA T: Significancia.

6.3.15. Medidas óseas oblicuas en niños/as de 9 años de edad: estadística descriptiva y comparativa.

Al estudiar las longitudes de las variables oblicuas en la muestra cuyo rango de edad es de 9 años con mordida cruzada derecha, se halló una mayor longitud de las variables O2, O6, O14 y O16 correspondientes al lado izquierdo con respecto a O1, O5, O13 y O15 del lado derecho. Por el contrario la variable O4, O8, O10 y O12 correspondiente al lado izquierdo es menor que la variable O3, O7, O9 y O1 del lado derecho (Tabla 60).

Los resultados ponen de manifiesto que en la muestra cuyo rango de edad es de 9 años con mordida cruzada unilateral derecha, la diferencia entre las variables oblicuas O5-O6 y O9-O10 es estadísticamente significativa (Tabla 61).

MEDICIONES OBLICUAS (MCUD)									
MEDICIONES LADO DERECHO					MEDICIONES LADO IZQUIERDO				
VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)	VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)
O1	339,85	26,810	291	376	O2	342,10	28,403	299	398
O3	721,80	34,781	667	811	O4	707,20	93,174	339	789
O5	741,70	34,773	687	814	O6	755,65	35,063	689	827
O7	403,20	27,995	349	473	O8	402,40	28,385	348	477
O9	395,60	35,593	354	505	O10	386,60	41,984	331	523
O11	231,00	34,131	128	287	O12	230,65	33,033	136	269
O13	106,80	24,326	60	151	O14	109,05	27,093	59	176
O15	910,90	35,653	824	978	O16	912,05	44,083	816	1005

Tabla 60.- Mediciones óseas oblicuas para la muestra de 9 años con MCUD.
Media; D.S.: Desviación estándar; Min: Valor mínimo; Max: Valor máximo.

MEDICIONES OBLICUAS (MCUD)				
VARIABLES	DIFS. MEDIAS (pixel)	DS	ERROR T. MED.	PRUEBA T (Signif.)
O1-O2	-2,250	19,743	4,415	0,616
O3-O4	14,600	88,882	19,875	0,472
O5-O6	-13,950	28,568	6,388	0,042
O7-O8	0,800	14,767	3,302	0,811
O9-O10	9,000	17,336	3,876	0,032
O11-O12	0,350	22,758	5,089	0,946
O13-O14	-2,250	30,603	6,843	0,746
O15-O16	-1,150	21,224	4,746	0,811

Tabla 61.- Análisis comparativo de la simetría de las mediciones oblicuas en la muestra de 9 años con MCUD.
DIFS. MEDIAS: diferencia de medias; DS: desviación estándar; ERROR T. MED.: Error típico de la media; PRUEBA T: Significancia.

6.3.16. Medidas óseas angulares en niños/as de 9 años de edad: estadística descriptiva y comparativa.

Al estudiar las longitudes de las variables angulares en la muestra cuyo rango de edad es de 9 años y con mordida cruzada derecha, se halló una mayor longitud de la variable A2 correspondiente al lado izquierdo, con respecto a A1 del lado derecho (Tabla 62).

MEDICIONES ANGULARES (MCUD)									
MEDICIONES LADO DERECHO					MEDICIONES LADO IZQUIERDO				
VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)	VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)
A1	126,06	8,315	106,09	139,66	A2	128,35	7,887	111,2	145,6

Tabla 62.- Mediciones óseas angulares para la muestra de 9 años con MCUD.

Media; D.S.: Desviación estándar; Min: Valor mínimo; Max: Valor máximo.

Los resultados ponen de manifiesto que en la muestra cuyo rango de edad es de 9 años con mordida cruzada unilateral derecha, la diferencia entre las variables angulares A1-A2 es estadísticamente significativas (Tabla 63).

MEDICIONES ANGULARES (MCUD)				
VARIABLES	DIFS. MEDIAS (pixel)	DS	ERROR T. MED.	PRUEBA T (Signif.)
A1-A2	-2,29250	3,99110	0,89244	0,019

Tabla 63.- Análisis comparativo de la simetría de las mediciones angulares en la muestra de 9 años con MCUD.

DIFS. MEDIAS: diferencia de medias; DS: desviación estándar; ERROR T. MED.: Error típico de la media; PRUEBA T: Significancia.

6.4. ESTUDIO DE LA SIMETRÍA ESQUELÉTICA EN EL CONJUNTO DE LA MUESTRA: MORDIDA CRUZADA IZQUIERDA.

6.4.1. Medidas óseas verticales en el conjunto de la muestra: estadística descriptiva y comparativa.

Al estudiar las longitudes de las variables verticales en el total de la muestra con mordida cruzada izquierda, se halló una mayor longitud de las variables V1, V3 y V7 correspondientes al lado derecho con respecto a V2, V4 y V8 del lado izquierdo. Por el contrario la variable V5 correspondiente al lado derecho es menor que la variables V6 del lado izquierdo (Tabla 64).

MEDICIONES VERTICALES (MCUI)									
MEDICIONES LADO DERECHO					MEDICIONES LADO IZQUIERDO				
VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX. (pixel)	VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)
V1	230,18	26,111	175	328	V2	226,61	25,345	170	324
V3	216,06	29,171	154	341	V4	209,80	28,801	121	342
V5	111,35	20,213	64	151	V6	112,25	19,420	74	169
V7	387,73	39,110	319	506	V8	386,80	38,599	326	511

Tabla 64.- Mediciones óseas verticales para el conjunto de la muestra con MCUI.

¹Media; D.S.: Desviación estándar; Min: Valor mínimo; Max: Valor máximo.

Los resultados ponen de manifiesto que en el conjunto de la muestra con mordida cruzada unilateral izquierda, la diferencia entre las variables verticales V1-V2 y V3-V4 es estadísticamente significativa (Tabla 65).

MEDICIONES VERTICALES (MCUI)				
VARIABLES	DIFS. MEDIAS (pixel)	DS	ERROR T. MED.	PRUEBA T (Signif.)
V1-V2	3,563	11,578	1,294	0,007
V3-V4	6,262	16,698	1,867	0,001
V5-V6	-0,900	13,544	1,514	0,554
V7-V8	0,925	13,605	1,521	0,545

Tabla 65.- Análisis comparativo de la simetría de las mediciones verticales en el conjunto de la muestra con MCUI. DIFS. MEDIAS: diferencia de medias; DS: desviación estándar; ERROR T. MED.: Error típico de la media; PRUEBA T: Significancia.

6.4.2. Medidas óseas horizontales en el conjunto de la muestra: estadística descriptiva y comparativa.

Al estudiar las longitudes de las variables horizontales en el total de la muestra con mordida cruzada izquierda, se halló una mayor longitud de las variables H2, H4 y H6 correspondientes todas al lado izquierdo (Tabla 66).

MEDICIONES HORIZONTALES (MCUI)									
MEDICIONES LADO DERECHO					MEDICIONES LADO IZQUIERDO				
VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX. (pixel)	VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)
H1	650,74	70,941	520	877	H2	661,75	71,319	522	920
H3	433,55	50,188	344	571	H4	448,51	53,460	355	639
H5	591,13	65,517	498	789	H6	603,06	65,994	478	865

Tabla 66.- Mediciones óseas horizontales para el conjunto de la muestra con MCUI. Media; D.S.: Desviación estándar; Min: Valor mínimo; Max: Valor máximo.

Los resultados ponen de manifiesto que en el conjunto de la muestra con mordida cruzada unilateral izquierda, la diferencia entre las variables horizontales H1-H2, H3-H4 y H5-H6 es estadísticamente significativa (Tabla 67).

MEDICIONES HORIZONTALES (MCUI)				
VARIABLES	DIFS. MEDIAS (pixel)	DS	ERROR T. MED.	PRUEBA T (Signif.)
H1-H2	-11,013	36,948	4,131	0,009
H3-H4	-14,962	39,944	4,466	0,001
H5-H6	-11,938	35,285	3,945	0,003

Tabla 67.- Análisis comparativo de la simetría de las mediciones horizontales en el conjunto de la muestra con MCUI.
DIFS. MEDIAS: diferencia de medias; DS: desviación estándar; ERROR T. MED.: Error típico de la media; PRUEBA T: Significancia.

6.4.3. Medidas óseas oblicuas en el conjunto de la muestra: estadística descriptiva y comparativa.

Al estudiar las longitudes de las variables oblicuas en el total de la muestra con mordida cruzada izquierda, se halló una mayor longitud de las variables O4, O6, y O16 correspondientes al lado izquierdo con respecto a O3, O5 y O15 del lado derecho. Por el contrario la variable O2, O8, O10, O12 y O14 correspondiente al lado izquierdo es menor que la variable O1, O7, O9, O11 y O13 del lado derecho (Tabla 68).

Los resultados ponen de manifiesto que en el conjunto de la muestra con mordida cruzada unilateral izquierda, la diferencia entre las variables oblicuas O7-O8 y O15-O16 es estadísticamente significativas (Tabla 69).

MEDICIONES OBLICUAS (MCUI)									
MEDICIONES LADO DERECHO					MEDICIONES LADO IZQUIERDO				
VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)	VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)
O1	347,09	39,943	278	479	O2	345,75	39,738	258	481
O3	718,06	71,029	594	952	O4	723,57	72,148	585	1000
O5	742,15	72,075	630	996	O6	747,24	69,767	648	1033
O7	395,84	38,904	324	504	O8	392,05	37,283	336	513
O9	381,80	40,539	300	504	O10	376,91	42,049	294	557
O11	225,24	32,471	162	338	O12	222,60	30,957	169	339
O13	106,63	20,016	69	166	O14	105,94	22,272	69	175
O15	897,76	82,445	783	1170	O16	912,68	84,785	907	1251

Tabla 68.- Mediciones óseas oblicuas para el conjunto de la muestra con MCUI.
Media; D.S.: Desviación estándar; Min: Valor mínimo; Max: Valor máximo.

MEDICIONES OBLICUAS (MCUI)				
VARIABLES	DIFS. MEDIAS (pixel)	DS	ERROR T. MED.	PRUEBA T (Signif.)
O1-O2	1,337	18,126	2,027	0,511
O3-O4	-5,513	36,053	4,031	0,175
O5-O6	-5,087	30,334	3,391	0,138
O7-O8	3,787	14,888	1,664	0,026
O9-O10	4,887	24,768	2,769	0,081
O11-O12	2,638	23,677	2,647	0,322
O13-O14	0,688	17,708	1,980	0,729
O15-O16	-14,912	33,242	3,717	0,000

Tabla 69.- Análisis comparativo de la simetría de las mediciones oblicuas en el conjunto de la muestra con MCUI.
DIFS. MEDIAS: diferencia de medias; DS: desviación estándar; ERROR T. MED.: Error típico de la media; PRUEBA T: Significancia.

6.4.4. Medidas óseas angulares en el conjunto de la muestra: estadística descriptiva y comparativa.

Al estudiar las longitudes de las variables angulares en el total de la muestra y con mordida cruzada izquierda, se halló una mayor longitud de la variable A2 correspondiente al lado izquierdo, con respecto a A1 del lado derecho (Tabla 70).

MEDICIONES ANGULARES (MCUI)									
MEDICIONES LADO DERECHO					MEDICIONES LADO IZQUIERDO				
VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)	VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)
A1	128,03	5,614	112,88	139,72	A2	128,84	5,649	115,7	140,9

Tabla 70.- Mediciones óseas oblicuas para el conjunto de la muestra con MCUI.
Media; D.S.: Desviación estándar; Min: Valor mínimo; Max: Valor máximo.

Los resultados ponen de manifiesto que en el conjunto de la muestra con mordida cruzada unilateral izquierda, la diferencia entre las variables A1-A2 no es estadísticamente significativa (Tabla 71).

MEDICIONES ANGULARES (MCUI)				
VARIABLES	DIFS. MEDIAS (pixel)	DS	ERROR T. MED.	PRUEBA T (Signif.)
A1-A2	-0,80925	3,65199	0,40831	0,051

Tabla 71.- Análisis comparativo de la simetría de las mediciones angulares en el conjunto de la muestra con MCUI.
DIFS. MEDIAS: diferencia de medias; DS: desviación estándar; ERROR T. MED.: Error típico de la media; PRUEBA T: Significancia.

6.5. ESTUDIO DE LA SIMETRÍA ESQUELÉTICA EN RELACIÓN AL GÉNERO DE NIÑOS Y NIÑAS CON MORDIDA CRUZADA IZQUIERDA.

6.5.1. Medidas óseas verticales en niños: estadística descriptiva y comparativa.

Al estudiar las longitudes de las variables verticales en la muestra de niños con mordida cruzada izquierda, se halló una mayor longitud de las variables V1, V3 y V7 correspondientes al lado derecho con respecto a V2, V4 y V8 del lado izquierdo. Por el contrario la variable V5 correspondiente al lado derecho es menor que la variables V6 del lado izquierdo (Tabla 72).

MEDICIONES VERTICALES (MCUI)									
MEDICIONES LADO DERECHO					MEDICIONES LADO IZQUIERDO				
DISTANCIAS	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)	DISTANCIAS	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)
V1	227,84	21,911	187	306	V2	224,38	20,351	187	309
V3	210,38	25,862	154	283	V4	201,91	24,466	121	263
V5	110,00	21,577	79	151	V6	111,13	19,041	82	163
V7	387,66	35,816	325	468	V8	386,66	32,129	335	459

Tabla 72.- Mediciones óseas verticales para los niños de la muestra con MCUI.
Media; D.S.: Desviación estándar; Min: Valor mínimo; Max: Valor máximo.

Los resultados ponen de manifiesto que en la muestra de niños con mordida cruzada unilateral izquierda, que la diferencia entre las variables verticales V3-V4 es estadísticamente significativa (Tabla 73).

MEDICIONES VERTICALES (MCUI)				
VARIABLES	DIFS. MEDIAS (pixel)	DS	ERROR T. MED.	PRUEBA T (Signif.)
V1-V2	3,469	11,764	2,080	0,105
V3-V4	8,469	20,663	3,653	0,027
V5-V6	-1,125	14,736	2,605	0,669
V7-V8	1,000	14,154	2,502	0,692

Tabla 73.- Análisis comparativo de la simetría de las mediciones verticales en los niños de la muestra con MCUI.

DIFS. MEDIAS: diferencia de medias; DS: desviación estándar; ERROR T. MED.: Error típico de la media; PRUEBA T: Significancia.

6.5.2. Medidas óseas horizontales en niños: estadística descriptiva y comparativa.

Al estudiar las longitudes de las variables horizontales en la muestra de niños con mordida cruzada izquierda, se halló una mayor longitud de las variables H2, H4 y H6 correspondientes todas al lado izquierdo (Tabla 74).

MEDICIONES HORIZONTALES (MCUI)									
MEDICIONES LADO DERECHO					MEDICIONES LADO IZQUIERDO				
VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)	VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)
H1	669,03	62,155	570	877	H2	670,78	55,704	600	907
H3	449,22	43,573	372	549	H4	449,66	39,565	378	577
H5	600,81	59,449	500	789	H6	601,62	54,163	525	810

Tabla 74.- Mediciones óseas horizontales para los niños de la muestra con MCUI.

Media; D.S.: Desviación estándar; Min: Valor mínimo; Max: Valor máximo.

Los resultados ponen de manifiesto que en la muestra de niños con mordida cruzada unilateral izquierda, que la diferencia entre las variables horizontales derecha e izquierda no es estadísticamente significativa en ninguno de los casos (Tabla 75).

MEDICIONES HORIZONTALES (MCUI)				
VARIABLES	DIFS. MEDIAS (pixel)	DS	ERROR T. MED.	PRUEBA T (Signif.)
H1-H2	-1,750	38,124	6,739	0,797
H3-H4	-0,438	35,300	6,240	0,945
H5-H6	-0,813	37,093	6,557	0,902

Tabla 75.- Análisis comparativo de la simetría de las mediciones horizontales en los niños de la muestra con MCUI.

DIFS. MEDIAS: diferencia de medias; DS: desviación estándar; ERROR T. MED.: Error típico de la media; PRUEBA T: Significancia.

6.5.3. Medidas óseas oblicuas en niños: estadística descriptiva y comparativa.

Al estudiar las longitudes de las variables oblicuas en la muestra con mordida cruzada izquierda, se halló una mayor longitud de las variables O4, O6, O12 y O16 correspondientes al lado izquierdo con respecto a O3, O5, O11 y O15 del lado derecho. Por el contrario la variable O2, O8, O10 y O14 correspondiente al lado izquierdo es menor que la variable O1, O7, O9 y O13 del lado derecho (Tabla 76).

Los resultados ponen de manifiesto que en el conjunto de la muestra con mordida cruzada unilateral izquierda, la diferencia entre las variables oblicuas O9-O10 es estadísticamente significativa (Tabla 77).

MEDICIONES OBLICUAS (MCUI)									
MEDICIONES LADO DERECHO					MEDICIONES LADO IZQUIERDO				
VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)	VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)
01	353,72	31,205	308	456	02	352,88	30,628	306	448
03	726,59	61,970	616	952	04	733,88	56,601	651	957
05	744,41	60,408	647	948	06	754,91	58,587	684	988
07	396,41	33,394	348	480	08	392,84	30,195	346	462
09	380,22	35,893	306	458	010	373,51	29,394	317	441
011	226,13	31,213	165	338	012	227,34	29,990	175	339
013	111,38	16,515	81	154	014	109,47	22,794	74	175
015	905,16	73,394	802	1170	016	907,59	72,480	809	1196

C

Tabla 76.- Mediciones óseas oblicuas para los niños de la muestra con MCUI. Media; D.S.: Desviación estándar; Min: Valor mínimo; Max: Valor máximo.

MEDICIONES OBLICUAS (MCUI)				
VARIABLES	DIFS. MEDIAS (pixel)	DS	ERROR T. MED.	PRUEBA T (Signif.)
01-02	0,844	17,809	3,148	0,790
03-04	-7,281	35,250	6,231	0,252
05-06	-10,500	29,154	5,154	0,050
07-08	3,563	12,966	2,292	0,130
09-010	7,000	19,023	3,363	0,046
011-012	-1,219	15,605	2,759	0,662
013-014	1,906	19,368	3,424	0,582
015-016	-2,438	33,550	5,931	0,684

Tabla 77.- Análisis comparativo de la simetría de las mediciones oblicuas en los niños de la muestra con MCUI.

DIFS. MEDIAS: diferencia de medias; DS: desviación estándar; ERROR T. MED.: Error típico de la media; PRUEBA T: Significancia.

6.5.4. Medidas óseas angulares en niños: estadística descriptiva y comparativa.

Al estudiar las longitudes de las variables angulares en la muestra de niños y con mordida cruzada izquierda, se halló una mayor longitud de la variable A2 correspondiente al lado izquierdo, con respecto a A1 del lado derecho (Tabla 78).

MEDICIONES ANGULARES (MCUI)									
MEDICIONES LADO DERECHO					MEDICIONES LADO IZQUIERDO				
VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS (pixel)	MIN (pixel)	MAX (pixel)	VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS (pixel)	MIN (pixel)	MAX (pixel)
A1	129,406	5,613	116,54	139,29	A2	129,50	6,204	115,9	140,9

Tabla 78.- Mediciones óseas angulares para los niños de la muestra con MCUI.
Media; D.S.: Desviación estándar; Min: Valor mínimo; Max: Valor máximo.

Los resultados ponen de manifiesto que en la muestra de niños con mordida cruzada unilateral izquierda, que la diferencia entre las variables angulares A1-A2 no es estadísticamente significativa (Tabla 79).

MEDICIONES ANGULARES (MCUI)				
VARIABLES	DIFS. MEDIAS (pixel)	DS	ERROR T. MED.	PRUEBA T (Signif.)
A1-A2	-0,09344	3,82173	0,67559	0,891

Tabla 79.- Análisis comparativo de la simetría de las mediciones angulares en los niños de la muestra con MCUI.
DIFS. MEDIAS: diferencia de medias; DS: desviación estándar; ERROR T. MED.: Error típico de la media; PRUEBA T: Significancia.

6.5.5. Medidas óseas verticales en niñas: estadística descriptiva y comparativa.

Al estudiar las longitudes de las variables verticales en la muestra de niñas con mordida cruzada izquierda, se halló una mayor longitud de las variables V1, V3 y V7 correspondientes al lado derecho con respecto a V2, V4 y V8 del lado izquierdo. Por el contrario la variable V5 correspondiente al lado derecho es menor que la variables V6 del lado izquierdo (Tabla 80).

MEDICIONES VERTICALES (MCUI)									
MEDICIONES LADO DERECHO					MEDICIONES LADO IZQUIERDO				
VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)	VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)
V1	231,73	28,690	175	328	V2	228,10	28,299	170	324
V3	219,85	30,861	157	341	V4	215,06	30,475	156	342
V5	112,25	19,432	64	145	V6	113,00	19,833	74	169
V7	387,77	41,531	319	506	V8	386,90	42,700	326	511

Tabla 80.- Mediciones óseas verticales para los niñas de la muestra con MCUI.
Media; D.S.: Desviación estándar; Min: Valor mínimo; Max: Valor máximo.

MEDICIONES VERTICALES (MCUI)				
VARIABLES	DIFS. MEDIAS (pixel)	DS	ERROR T. MED.	PRUEBA T (Signif.)
V1-V2	3,625	11,577	1,671	0,035
V3-V4	4,792	13,473	1,945	0,017
V5-V6	-0,750	12,847	1,854	0,688
V7-V8	0,875	13,379	1,931	0,653

Tabla 81.- Análisis comparativo de la simetría de las mediciones verticales en las niñas de la muestra con MCUI.
DIFS. MEDIAS: diferencia de medias; DS: desviación estándar; ERROR T. MED.: Error típico de la media; PRUEBA T: Significancia.

Los resultados ponen de manifiesto que en la muestra de niñas con mordida cruzada unilateral izquierda, la diferencia entre las variables verticales V1-V2 y V3-V4 es estadísticamente significativa (Tabla 81).

6.5.6. Medidas óseas horizontales en niñas: estadística descriptiva y comparativa.

Al estudiar las longitudes de las variables horizontales en la muestra de niñas con mordida cruzada izquierda, se halló una mayor longitud de las variables H2, H4 y H6 correspondientes todas al lado izquierdo (Tabla 82).

MEDICIONES HORIZONTALES (MCUI)									
MEDICIONES LADO DERECHO					MEDICIONES LADO IZQUIERDO				
VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)	VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS (pixel)	MIN (pixel)	MAX (pixel)
H1	638,54	74,372	520	836	H2	655,73	80,065	522	920
H3	423,10	51,990	344	571	H4	447,75	61,399	355	639
H5	584,67	69,119	498	784	H6	604,02	73,370	478	865

Tabla 824.- Mediciones óseas horizontales para las niñas de la muestra con MCUI.
Media; D.S.: Desviación estándar; Min: Valor mínimo; Max: Valor máximo.

Los resultados ponen de manifiesto que en la muestra de niñas con mordida cruzada unilateral izquierda, existen diferencias estadísticamente significativas en la diferencia de todas las variables horizontales H1-H2, H3-H4 y H5-H6 (Tabla 83).

MEDICIONES HORIZONTALES (MCUI)				
VARIABLES	DIFS. MEDIAS (pixel)	DS	ERROR T. MED.	PRUEBA T (Signif.)
H1-H2	-17,188	35,193	5,080	0,001
H3-H4	-24,646	40,256	5,810	0,000
H5-H6	-19,354	32,322	4,665	0,000

Tabla 83.- Análisis comparativo de la simetría de las mediciones horizontales en las niñas de la muestra con MCUI.

DIFS. MEDIAS: diferencia de medias; DS: desviación estándar; ERROR T. MED.: Error típico de la media; PRUEBA T: Significancia.

6.5.7. Medidas óseas oblicuas en niñas: estadística descriptiva y comparativa.

Al estudiar las longitudes de las variables oblicuas en la muestra de niñas con mordida cruzada izquierda, se halló una mayor longitud de las variables O4, O6, O14 y O16 correspondientes al lado izquierdo con respecto a O3, O5, O13 y O15 del lado derecho. Por el contrario la variable O2, O8, O10 y O12 correspondiente al lado izquierdo es menor que la variable O1, O7, O9 y O11 del lado derecho (Tabla 84).

Los resultados ponen de manifiesto que en la muestra de niñas con mordida cruzada unilateral izquierda, la diferencia entre las variables oblicuas O15-O16 es estadísticamente significativas (Tabla 85).

MEDICIONES OBLICUAS (MCUI)									
MEDICIONES LADO DERECHO					MEDICIONES LADO IZQUIERDO				
VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)	VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)
01	342,67	44,605	278	479	02	341,00	44,474	258	481
03	712,38	76,581	594	930	04	716,71	80,722	585	1000
05	740,65	79,492	630	996	06	742,13	76,491	648	1033
07	395,46	42,522	324	504	08	391,52	41,646	336	513
09	382,85	43,700	300	504	010	379,38	48,853	294	557
011	224,65	33,597	162	332	012	219,44	31,497	169	306
013	103,46	21,631	69	166	014	103,58	21,840	69	166
015	892,83	88,375	783	1153	016	916,06	92,675	807	1251

Tabla 84.- Mediciones óseas oblicuas para los niños de la muestra con MCUI.
Media; D.S.: Desviación estándar; Min: Valor mínimo; Max: Valor máximo.

MEDICIONES OBLICUAS (MCUI)				
VARIABLES	DIFS. MEDIAS (pixel)	DS	ERROR T. MED.	PRUEBA T (Signif.)
01-02	1,667	18,514	2,672	0,536
03-04	-4,333	36,901	5,326	0,420
05-06	-1,479	30,868	4,455	0,741
07-08	3,938	16,174	2,334	0,098
09-010	3,479	28,061	4,050	0,395
011-012	5,208	27,655	3,992	0,198
013-014	-0,125	16,672	2,406	0,959
015-016	-23,229	30,633	4,421	0,000

Tabla 85.- Análisis comparativo de la simetría de las mediciones oblicuas en los niños de la muestra con MCUI.

DIFS. MEDIAS: diferencia de medias; DS: desviación estándar; ERROR T. MED.: Error típico de la media; PRUEBA T: Significancia.

6.5.8. Medidas óseas angulares en niñas: estadística descriptiva y comparativa.

Al estudiar las longitudes de las variables angulares en la muestra de niñas y con mordida cruzada izquierda, se halló una mayor longitud de la variable A2 correspondiente al lado izquierdo, con respecto a A1 del lado derecho (Tabla 86).

MEDICIONES ANGULARES (MCUI)									
MEDICIONES LADO DERECHO					MEDICIONES LADO IZQUIERDO				
VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)	VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)
A1	127,117	5,481	112,88	139,72	A2	128,403	5,269	115,7	138

Tabla 86.- Mediciones óseas angulares para las niñas de la muestra con MCUI.
Media; D.S.: Desviación estándar; Min: Valor mínimo; Max: Valor máximo.

Los resultados ponen de manifiesto que en la muestra de niñas con mordida cruzada unilateral izquierda, que la diferencia entre las variables angulares A1-A2 es estadísticamente significativa (Tabla 87).

MEDICIONES ANGULARES (MCUI)				
VARIABLES	DIFS. MEDIAS (pixel)	DS	ERROR T. MED.	PRUEBA T (Signif.)
A1-A2	-1,28646	3,49323	0,50420	0,014

Tabla 87.- Análisis comparativo de la simetría de las mediciones angulares en las niñas de la muestra con MCUI.
DIFS. MEDIAS: diferencia de medias; DS: desviación estándar; ERROR T. MED.: Error típico de la media; PRUEBA T: Significancia.

6.6. ESTUDIO DE LA SIMETRÍA ESQUELÉTICA EN RELACIÓN A LA EDAD EN NIÑOS/AS CON MORDIDA CRUZADA IZQUIERDA.

6.6.1. Medidas óseas verticales en niño/as de 6 años: estadística descriptiva y comparativa.

Al estudiar las longitudes de las variables verticales en la muestra de rango de 6 años y con mordida cruzada izquierda, se halló una mayor longitud de las variables V2, V6 y V8 correspondientes al lado izquierdo con respecto a V1, V5 y V7 del lado izquierdo. Por el contrario la variable V4 correspondiente al lado izquierdo es menor que la variables V5 del lado derecho (Tabla 88).

MEDICIONES VERTICALES (MCUI)									
MEDICIONES LADO DERECHO					MEDICIONES LADO IZQUIERDO				
VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)	VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)
V1	212,59	17,465	187	264	V2	214,77	20,171	172	261
V3	199,73	28,464	154	260	V4	197,36	23,413	154	254
V5	106,09	22,151	77	155	V6	109,68	21,138	74	153
V7	363,95	29,991	319	455	V8	364,64	28,878	326	448

Tabla 88.- Mediciones óseas verticales para la muestra de 6 años con MCUI.
Media; D.S.: Desviación estándar; Min: Valor mínimo; Max: Valor máximo.

Los resultados ponen de manifiesto que en la muestra cuyo rango de edad es de 6 años con mordida cruzada unilateral izquierda, la diferencia entre las variables verticales derecha e izquierda no es estadísticamente significativa en ninguno de los casos (Tabla 89).

MEDICIONES VERTICALES (MCUI)				
VARIABLES	DIFS. MEDIAS (pixel)	DS	ERROR T. MED.	PRUEBA T (Signif.)
V1-V2	-2,182	12,508	2,667	0,422
V3-V4	2,364	13,737	2,929	0,429
V5-V6	-3,591	10,131	2,160	0,111
V7-V8	-0,682	12,449	2,654	0,800

Tabla 89.- Análisis comparativo de la simetría de las mediciones verticales en la muestra de 6 años con MCUI.

DIFS. MEDIAS: diferencia de medias; DS: desviación estándar; ERROR T. MED.: Error típico de la media; PRUEBA T: Significancia.

6.6.2. Medidas óseas horizontales en niño/as de 6 años: estadística descriptiva y comparativa.

Al estudiar las longitudes de las variables horizontales en la muestra cuyo rango de edad es de 6 años y con mordida cruzada izquierda, se halló una mayor longitud de las variables H2, H4 y H6 correspondientes todas al lado izquierdo (Tabla 90).

MEDICIONES HORIZONTALES (MCUI)									
MEDICIONES LADO DERECHO					MEDICIONES LADO IZQUIERDO				
VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)	VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)
H1	613,05	62,684	520	802	H2	628,86	56,163	522	802
H3	413,14	42,484	344	521	H4	430,23	42,341	366	532
H5	554,09	49,817	500	722	H6	570,73	51,638	478	741

Tabla 90.- Mediciones óseas horizontales para la muestra de 6 años con MCUI.

Media; D.S.: Desviación estándar; Min: Valor mínimo; Max: Valor máximo.

Los resultados ponen de manifiesto que en la muestra cuyo rango de edad es de 6 años con mordida cruzada unilateral izquierda, la diferencia entre las variables horizontales H1-H2, H3-H4 y H5-H6 es estadísticamente significativa (Tabla 91).

MEDICIONES HORIZONTALES (MCUD)				
VARIABLES	DIFS. MEDIAS (pixel)	DS	ERROR T. MED.	PRUEBA T (Signif.)
H1-H2	-15,818	30,132	6,424	0,023
H3-H4	-17,091	25,289	5,392	0,005
H5-H6	-16,636	27,160	5,791	0,009

Tabla 91.- Análisis comparativo de la simetría de las mediciones horizontales en la muestra de 6 años con MCUI.

DIFS. MEDIAS: diferencia de medias; DS: desviación estándar; ERROR T. MED.: Error típico de la media; PRUEBA T: Significancia.

6.6.3. Medidas óseas oblicuas en niño/as de 6 años: estadística descriptiva y comparativa.

Al estudiar las longitudes de las variables oblicuas en la muestra cuyo rango de edad es de 6 años con mordida cruzada izquierda, se halló una mayor longitud de las variables O4, O6, O14 y O16 correspondientes al lado izquierdo con respecto a O3, O5, O13 y O15 del lado derecho. Por el contrario la variable O2, O8, O10 y O12 correspondiente al lado izquierdo es menor que la variable O1, O7, O9 y O11 del lado derecho (Tabla 92).

Los resultados ponen de manifiesto que en la muestra cuyo rango de edad es de 6 años con mordida cruzada unilateral izquierda, la diferencia entre las variables oblicuas O15-O16 es estadísticamente significativa (Tabla 93).

MEDICIONES OBLICUAS (MCUI)									
MEDICIONES LADO DERECHO					MEDICIONES LADO IZQUIERDO				
VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)	VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)
O1	337,23	39,305	284	479	O2	332,59	33,598	290	444
O3	676,05	59,444	494	874	O4	685,59	55,951	585	872
O5	705,55	58,291	630	926	O6	711,18	47,160	670	890
O7	371,91	29,463	324	468	O8	370,05	26,037	336	453
O9	357,23	34,833	300	451	O10	353,05	32,260	294	454
O11	206,95	24,941	165	283	O12	206,14	27,286	169	278
O13	91,55	16,916	69	135	O14	95,09	14,504	69	129
O15	846,68	57,453	783	1056	O16	866,23	59,018	807	1088

Tabla 92.- Mediciones óseas oblicuas para la muestra de 6 años con MCUI.
Media; D.S.: Desviación estándar; Min: Valor mínimo; Max: Valor máximo

MEDICIONES OBLICUAS (MCUI)				
VARIABLES	DIFS. MEDIAS (pixel)	DS	ERROR T. MED.	PRUEBA T (Signif.)
O1-O2	4,636	17,887	3,814	0,238
O3-O4	-9,545	31,725	6,764	0,173
O5-O6	-5,636	23,832	5,081	0,280
O7-O8	1,864	14,240	3,036	0,546
O9-O10	4,182	16,144	3,442	0,238
O11-O12	0,818	16,156	3,444	0,815
O13-O14	-3,545	12,308	2,624	0,191
O15-O16	-19,545	25,742	5,488	0,002

Tabla 93.- Análisis comparativo de la simetría de las mediciones oblicuas en la muestra de 6 años con MCUI.
DIFS. MEDIAS: diferencia de medias; DS: desviación estándar; ERROR T. MED.: Error típico de la media; PRUEBA T: Significancia.

6.6.4. Medidas óseas angulares en niño/as de 6 años: estadística descriptiva y comparativa.

Al estudiar las longitudes de las variables angulares en la muestra cuyo rango de edad es de 6 años y con mordida cruzada izquierda, se halló una mayor longitud de la variable A2 correspondiente al lado izquierdo, con respecto a A1 del lado derecho (Tabla 94).

MEDICIONES ANGULARES (MCUI)									
MEDICIONES LADO DERECHO					MEDICIONES LADO IZQUIERDO				
VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)	VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX. (pixel)
A1	127,34	5,561	116,54	139,29	A2	128,53	5,360	115,7	134,3

Tabla 94.- Mediciones óseas angulares para la muestra de 6 años con MCI.
Media; D.S.: Desviación estándar; Min: Valor mínimo; Max: Valor máximo.

Los resultados ponen de manifiesto que en la muestra cuyo rango de edad es de 6 años y mordida cruzada unilateral izquierda, la diferencia entre las variables angulares A1-A2 no es estadísticamente significativa (Tabla 95).

MEDICIONES ANGULARES (MCUI)				
VARIABLES	DIFS. MEDIAS (pixel)	DS	ERROR T. MED.	PRUEBA T (Signif.)
A1-A2	-1,18864	3,93458	0,83886	0,171

Tabla 95.- Análisis comparativo de la simetría de las mediciones angulares en la muestra de 6 años con MCUI.

DIFS. MEDIAS: diferencia de medias; DS: desviación estándar; ERROR T. MED.: Error típico de la media; PRUEBA T: Significancia.

6.6.5. Medidas óseas verticales en niño/as de 7 años: estadística descriptiva y comparativa.

Al estudiar las longitudes de las variables verticales en la muestra con rango de edad de 7 años y con mordida cruzada izquierda, se halló una mayor longitud de las variables V1, V3 y V5 correspondientes al lado derecho con respecto a V2, V4 y V6 del lado izquierdo. Por el contrario la variable V7 correspondiente al lado derecho es menor que la variables V8 del lado izquierdo (Tabla 96).

MEDICIONES VERTICALES (MCUI)									
MEDICIONES LADO DERECHO					MEDICIONES LADO IZQUIERDO				
VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)	VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)
V1	234,95	14,695	216	270	V2	230,42	12,937	204	266
V3	218,47	21,214	177	256	V4	206,21	27,363	121	247
V5	105,11	17,084	64	129	V6	103,89	16,031	79	141
V7	375,58	28,652	321	433	V8	376,05	28,428	340	443

Tabla 96.- Mediciones óseas verticales para la muestra de 7 años con MCUI.

Media; D.S.: Desviación estándar; Min: Valor mínimo; Max: Valor máximo.

MEDICIONES VERTICALES (MCUI)				
VARIABLES	DIFS. MEDIAS (pixel)	DS	ERROR T. MED.	PRUEBA T (Signif.)
V1-V2	4,526	11,457	2,628	0,102
V3-V4	12,263	24,935	5,721	0,046
V5-V6	1,211	16,288	3,737	0,750
V7-V8	-0,474	16,480	3,781	0,902

Tabla 97.- Análisis comparativo de la simetría de las mediciones verticales en la muestra de 7 años con MCUI.

DIFS. MEDIAS: diferencia de medias; DS: desviación estándar; ERROR T. MED.: Error típico de la media; PRUEBA T: Significancia.

Los resultados ponen de manifiesto que en la muestra cuyo rango de edad es de 7 años con mordida cruzada unilateral izquierda, la diferencias entre las variables verticales V3-V4 es estadísticamente significativa (Tabla 97).

6.6.6. Medidas óseas horizontales en niño/as de 7 años: estadística descriptiva y comparativa.

Al estudiar las longitudes de las variables horizontales en la muestra cuyo rango de edad es de 7 años y con mordida cruzada izquierda, se halló una mayor longitud de las variables H2, H4 y H6 correspondientes todas al lado izquierdo (Tabla 98).

MEDICIONES HORIZONTALES (MCUI)									
MEDICIONES LADO DERECHO					MEDICIONES LADO IZQUIERDO				
VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)	VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)
H1	636,89	62,477	556	833	H2	646,47	62,924	544	829
H3	423,84	47,393	359	568	H4	440,89	49,977	355	585
H5	580,95	52,690	520	730	H6	595,00	54,647	519	735

Tabla 98.- Mediciones óseas horizontales para la muestra de 7 años con MCUI.
Media; D.S.: Desviación estándar; Min: Valor mínimo; Max: Valor máximo.

MEDICIONES HORIZONTALES (MCUI)				
VARIABLES	DIFS. MEDIAS (pixel)	DS	ERROR T. MED.	PRUEBA T (Signif.)
H1-H2	-9,579	37,758	8,662	0,283
H3-H4	-17,053	34,277	7,864	0,044
H5-H6	-14,053	36,814	8,446	0,113

Tabla 99.- Análisis comparativo de la simetría de las mediciones horizontales en la muestra de 7 años con MCUI.
DIFS. MEDIAS: diferencia de medias; DS: desviación estándar; ERROR T. MED.: Error típico de la media; PRUEBA T: Significancia.

Los resultados ponen de manifiesto que en la muestra cuyo rango de edad es de 7 años con mordida cruzada unilateral izquierda, la diferencia entre las variables horizontales H3-H4 es estadísticamente significativa (Tabla 99).

6.6.7. Medidas óseas oblicuas en niño/as de 7 años: estadística descriptiva y comparativa.

Al estudiar las longitudes de las variables oblicuas en la muestra cuyo rango de edad es de 7 años con mordida cruzada izquierda, se halló una mayor longitud de las variables O4, O6 y O16 correspondientes al lado izquierdo con respecto a O3, O5 y O15 del lado derecho. Por el contrario la variable O2, O8, O10, O12 y O14 correspondiente al lado izquierdo es menor que la variable O1, O7, O9, O11 y O13 del lado derecho (Tabla 100).

MEDICIONES OBLICUAS (MCUI)									
MEDICIONES LADO DERECHO					MEDICIONES LADO IZQUIERDO				
VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)	VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixel)
O1	336,00	34,956	278	433	O2	336,68	39,108	258	421
O3	706,32	56,013	637	888	O4	702,42	59,565	621	878
O5	724,37	56,474	656	909	O6	726,63	56,167	648	903
O7	383,95	28,234	340	445	O8	380,68	26,794	342	453
O9	372,79	31,952	306	458	O10	368,26	31,198	317	435
O11	219,05	26,792	162	275	O12	211,89	23,428	175	247
O13	110,68	16,038	82	151	O14	107,37	19,417	75	142
O15	875,79	60,898	809	1079	O16	897,42	56,746	828	1086

Tabla 100.- Mediciones óseas oblicuas para la muestra de 7 años con MCUI.
Media; D.S.: Desviación estándar; Min: Valor mínimo; Max: Valor máximo.

Los resultados ponen de manifiesto que en la muestra cuyo rango de edad es de 7 años con mordida cruzada unilateral izquierda, la diferencia entre las variables oblicuas O15-O16 es estadísticamente significativa (Tabla 101).

MEDICIONES OBLICUAS (MCUI)				
VARIABLES	DIFS. MEDIAS (pixel)	DS	ERROR T. MED.	PRUEBA T (Signif.)
O1-O2	-0,684	18,924	4,341	0,877
O3-O4	3,895	38,014	8,721	0,660
O5-O6	-2,263	35,020	8,034	0,781
O7-O8	3,263	14,368	3,296	0,335
O9-O10	4,526	19,881	4,561	0,334
O11-O12	7,158	19,582	4,493	0,129
O13-O14	3,316	15,133	3,472	0,352
O15-O16	-21,632	34,444	7,902	0,014

Tabla 101.- Análisis comparativo de la simetría de las mediciones oblicuas en la muestra de 7 años con MCUI.

DIFS. MEDIAS: diferencia de medias; DS: desviación estándar; ERROR T. MED.: Error típico de la media; PRUEBA T: Significancia.

6.6.8. Medidas óseas angulares en niño/as de 7 años: estadística descriptiva y comparativa.

Al estudiar las longitudes de las variables angulares en la muestra cuyo rango de edad es de 7 años y con mordida cruzada izquierda, se halló una mayor longitud de la variable A2 correspondiente al lado izquierdo, con respecto a A1 del lado derecho (Tabla 102).

MEDICIONES ANGULARES (MCUI)									
MEDICIONES LADO DERECHO					MEDICIONES LADO IZQUIERDO				
VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MAX. (pixel)	MIN. (pixel)	VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MAX. (pixel)	MIN. (pixel)
A1	127,610	4,981	119,14	137,61	A2	128,63	5,434	120,4	140,9

Tabla 102.- Mediciones óseas angulares para la muestra de 7 años con MCUI.
Media; D.S.: Desviación estándar; Min: Valor mínimo; Max: Valor máximo

Los resultados ponen de manifiesto que en la muestra cuyo rango de edad es de 7 años con mordida cruzada unilateral izquierda, la diferencia entre las variables angulares A1-A2 no es estadísticamente significativa (Tabla 103).

MEDICIONES ANGULARES (MCUD)				
VARIABLES	DIFS. MEDIAS (pixel)	DS	ERROR T. MED.	PRUEBA T (Signif.)
A1-A2	-1,02263	4,13362	0,94832	0,295

Tabla 103.- Análisis comparativo de la simetría de las mediciones angulares en la muestra de 7 años con MCUI.
DIFS. MEDIAS: diferencia de medias; DS: desviación estándar; ERROR T. MED.: Error típico de la media; PRUEBA T: Significancia.

6.6.9. Medidas óseas verticales en niño/as de 8 años: estadística descriptiva y comparativa.

Al estudiar las longitudes de las variables verticales en la muestra cuyo rango de edad es de 8 años y con mordida cruzada izquierda, se halló una mayor longitud de las variables V1, V3, V5 y V7 correspondientes al lado derecho con respecto a V2, V4, V6 y V8 del lado izquierdo (Tabla 104).

MEDICIONES VERTICALES (MCUI)									
MEDICIONES LADO DERECHO					MEDICIONES LADO IZQUIERDO				
VARIABLES	MEDIA (pixel)	DS	MIN (pixel)	MAX (pixels)	VARIABLES	MEDIA (pixels)	DS	MIN (pixels)	MAX (pixels)
V1	238,63	30,622	187	306	V2	228,58	32,498	180	309
V3	222,37	24,568	189	283	V4	216,21	21,781	188	263
V5	114,37	21,887	81	145	V6	114,21	20,520	86	169
V7	403,89	44,544	352	495	V8	403,11	46,089	357	493

Tabla 104.- Mediciones óseas verticales para la muestra de 8 años con MCUI.
Media; D.S.: Desviación estándar; Min: Valor mínimo; Max: Valor máximo.

Los resultados ponen de manifiesto que en la muestra cuyo rango de edad es de 8 años con mordida cruzada unilateral izquierda, la diferencia entre las variables verticales V1-V2 y V3-V4 es estadísticamente significativa. Siendo el valor de significancia: 0,000 para la diferencia V1-V2 y 0,049 para la diferencia V3-V4 (Tabla 105).

MEDICIONES VERTICALES (MCUI)				
VARIABLES	DIFS. MEDIAS (pixels)	DS	ERROR T. MED.	PRUEBA T (Signif.)
V1-V2	10,053	10,271	2,356	0,000
V3-V4	6,158	12,694	2,912	0,049
V5-V6	0,158	17,244	3,956	0,969
V7-V8	0,789	13,782	3,162	0,806

Tabla 105.- Análisis comparativo de la simetría de las mediciones verticales en la muestra de 8 años con MCUI.
DIFS. MEDIAS: diferencia de medias; DS: desviación estándar; ERROR T. MED.: Error típico de la media; PRUEBA T: Significancia.

6.6.10. Medidas óseas horizontales en niño/as de 8 años: estadística descriptiva y comparativa.

Al estudiar las longitudes de las variables horizontales en la muestra cuyo rango de edad es de 8 años y con mordida cruzada izquierda, se halló una mayor longitud de las variables H2, H4 y H6 correspondientes todas al lado izquierdo (Tabla 106).

MEDICIONES VERTICALES (MCUI)									
MEDICIONES LADO DERECHO					MEDICIONES LADO IZQUIERDO				
VARIABLES	MEDIA (pixels)	DS	MIN (pixels)	MAX (pixels)	VARIABLES	MEDIA (pixels)	DS	MIN (pixels)	MAX (pixels)
H1	692,47	78,926	570	877	H2	709,68	88,431	617	920
H3	460,63	56,707	372	571	H4	472,74	63,840	410	639
H5	620,37	81,862	498	789	H6	636,63	88,272	556	865

Tabla 106.- Mediciones óseas horizontales para la muestra de 8 años con MCUI.

Media; D.S.: Desviación estándar; Min: Valor mínimo; Max: Valor máximo.

MEDICIONES HORIZONTALES (MCUI)				
VARIABLES	DIFS. MEDIAS (pixels)	DS	ERROR T. MED.	PRUEBA T (Signif.)
H1-H2	-17,211	45,746	10,495	0,118
H3-H4	-12,105	47,117	10,809	0,277
H5-H6	-16,263	46,120	10,581	0,142

Tabla 107.- Análisis comparativo de la simetría de las mediciones horizontales en la muestra de 8 años con MCUI.

DIFS. MEDIAS: diferencia de medias; DS: desviación estándar; ERROR T. MED.: Error típico de la media; PRUEBA T: Significancia.

Los resultados ponen de manifiesto que en la muestra cuyo rango de edad es de 8 años con mordida cruzada unilateral izquierda, la diferencia entre las variables

horizontales derecha e izquierda no es estadísticamente significativa en ninguno de los casos (Tabla 107).

6.6.11. Medidas óseas oblicuas en niño/as de 8 años: estadística descriptiva y comparativa.

Al estudiar las longitudes de las variables oblicuas en la muestra cuyo rango de edad es de 8 años con mordida cruzada izquierda, se halló una mayor longitud de las variables O4, O6, O12 y O16 correspondientes al lado izquierdo con respecto a O3, O5, O11 y O15 del lado derecho. Por el contrario la variable O2, O8, O10 y O14 correspondiente al lado izquierdo es menor que la variable O1, O7, O9 y O13 del lado derecho (Tabla 108).

Los resultados ponen de manifiesto que en la muestra cuyo rango de edad es de 8 años con mordida cruzada unilateral derecha, la diferencia entre las variables oblicuas O3-O4 es estadísticamente significativa (Tabla 109).

MEDICIONES OBLICUAS (MCUI)									
MEDICIONES LADO DERECHO					MEDICIONES LADO IZQUIERDO				
VARIABLES	MEDIA (pixels)	DS	MIN (pixels)	MAX (pixels)	VARIABLES	MEDIA (pixels)	DS	MIN (pixels)	MAX (pixels)
O1	362,32	47,049	306	462	O2	360,79	50,580	302	481
O3	752,68	86,629	616	952	O4	774,16	90,529	683	1000
O5	781,00	90,057	688	996	O6	790,79	95,065	703	1033
O7	412,63	43,322	361	499	O8	410,05	43,404	370	497
O9	396,05	50,502	313	504	O10	392,84	42,963	345	487
O11	238,95	35,383	183	338	O12	243,16	36,369	195	339
O13	118,37	19,557	80	166	O14	115,74	30,912	74	175
O15	940,53	103,783	815	1170	O16	959,42	120,238	849	1251

Tabla 108.- Mediciones óseas oblicuas para la muestra de 8 años con MCUI.
Media; D.S.: Desviación estándar; Min: Valor mínimo; Max: Valor máximo.

MEDICIONES OBLICUAS (MCUI)				
VARIABLES	DIFS. MEDIAS (pixels)	DS	ERROR T. MED.	PRUEBA T (Signif.)
01-02	1,526	20,842	4,781	0,753
03-04	-21,474	33,266	7,632	0,011
05-06	-9,789	28,652	6,573	0,154
07-08	2,579	13,781	3,162	0,425
09-010	3,211	25,789	5,916	0,594
011-012	-4,211	19,789	4,540	0,366
013-014	2,632	23,875	5,477	0,637
015-016	-18,895	44,243	10,150	0,079

Tabla 109.- Análisis comparativo de la simetría de las mediciones oblicuas en la muestra de 8 años con MCUI.

DIFS. MEDIAS: diferencia de medias; DS: desviación estándar; ERROR T. MED.: Error típico de la media; PRUEBA T: Significancia.

6.6.12. Medidas óseas angulares en niño/as de 8 años: estadística descriptiva y comparativa.

Al estudiar las longitudes de las variables angulares en la muestra cuyo rango de edad es de 8 años y con mordida cruzada izquierda, se halló una mayor longitud de la variable A2 correspondiente al lado izquierdo, con respecto a A1 del lado derecho (Tabla 110).

Los resultados ponen de manifiesto que en la muestra cuyo rango de edad es de 8 años con mordida cruzada unilateral izquierda, la diferencia entre las variables angulares A1-A2 no es estadísticamente significativa (Tabla 111).

MEDICIONES ANGULARES (MCUI)									
MEDICIONES LADO DERECHO					MEDICIONES LADO IZQUIERDO				
VARIABLES	MEDIA (pixels)	DS	MAX. (pixels)	MIN. (pixels)	VARIABLES	MEDIA (pixels)	DS	MAX. (pixels)	MIN. (pixels)
A1	129,388	5,613	120,31	139,72	A2	129,93	5,327	120,1	138,0

Tabla 110.- Mediciones óseas angulares para la muestra de 8 años con MCUI.
Media; D.S.: Desviación estándar; Min: Valor mínimo; Max: Valor máximo.

MEDICIONES ANGULARES (MCUI)				
VARIABLES	DIFS. MEDIAS (pixels)	DS	ERROR T. MED.	PRUEBA T (Signif.)
A1-A2	-0,54474	3,76583	0,86394	0,536

Tabla 111.- Análisis comparativo de la simetría de las mediciones angulares en la muestra de 8 años con MCUI.
DIFS. MEDIAS: diferencia de medias; DS: desviación estándar; ERROR T. MED.: Error típico de la media; PRUEBA T: Significancia.

6.6.13. Medidas óseas verticales en niño/as de 9 años: estadística descriptiva y comparativa.

Al estudiar las longitudes de las variables verticales en la muestra cuyo rango de edad es de 9 años y con mordida cruzada izquierda, se halló una mayor longitud de las variables V1, V3 y V7 correspondientes al lado derecho con respecto a V2, V4 y V8 del lado izquierdo. Por el contrario la variable V5 correspondiente al lado derecho es menor que la variables V6 del lado izquierdo (Tabla 112).

MEDICIONES VERTICALES (MCUI)									
MEDICIONES LADO DERECHO					MEDICIONES LADO IZQUIERDO				
VARIABLES	MEDIA (pixels)	DS	MIN (pixels)	MAX (pixels)	VARIABLES	MEDIA (pixels)	DS	MIN (pixels)	MAX (pixels)
V1	236,95	30,067	175	328	V2	234,15	28,664	170	324
V3	225,75	34,511	171	341	V4	220,80	36,385	169	342
V5	120,20	16,234	83	151	V6	121,15	16,349	95	163
V7	410,05	33,470	345	506	V8	405,90	34,069	351	511

Tabla 112.- Mediciones óseas verticales para la muestra de 9 años con MCUI.
Media; D.S.: Desviación estándar; Min: Valor mínimo; Max: Valor máximo.

MEDICIONES VERTICALES (MCUI)				
VARIABLES	DIFS. MEDIAS (pixels)	DS	ERROR T. MED.	PRUEBA T (Signif.)
V1-V2	2,800	8,847	1,978	0,173
V3-V4	4,950	12,395	2,772	0,090
V5-V6	-0,950	10,112	2,261	0,679
V7-V8	4,150	12,049	2,694	0,140

Tabla 113.- Análisis comparativo de la simetría de las mediciones verticales en la muestra de 9 años con MCUI.
DIFS. MEDIAS: diferencia de medias; DS: desviación estándar; ERROR T. MED.: Error típico de la media; PRUEBA T: Significancia.

Los resultados ponen de manifiesto que en la muestra cuyo rango de edad es de 9 años con mordida cruzada unilateral izquierda, la diferencia entre las variables verticales derecha e izquierda no es estadísticamente significativa en ninguno de los casos (Tabla 113).

6.6.14. Medidas óseas horizontales en niño/as de 9 años: estadística descriptiva y comparativa.

Al estudiar las longitudes de las variables horizontales en la muestra cuyo rango de edad es de 9 años y con mordida cruzada izquierda, se halló una mayor longitud de las variables H2, H4 y H6 correspondientes todas al lado izquierdo (Tabla 114).

MEDICIONES HORIZONTALES (MCUI)									
MEDICIONES LADO DERECHO					MEDICIONES LADO IZQUIERDO				
VARIABLES	MEDIA (pixels)	DS	MIN (pixels)	MAX (pixels)	VARIABLES	MEDIA (pixels)	DS	MIN (pixels)	MAX (pixels)
H1	665,70	56,291	569	783	H2	666,90	51,879	576	789
H3	439,50	44,231	373	540	H4	452,85	51,211	372	605
H5	613,75	55,137	523	755	H6	614,40	49,115	535	743

Tabla 114.- Mediciones óseas horizontales para la muestra de 9 años con MCUI.
Media; D.S.: Desviación estándar; Min: Valor mínimo; Max: Valor máximo.

MEDICIONES HORIZONTALES (MCUD)				
VARIABLES	DIFS. MEDIAS (pixels)	DS	ERROR T. MED.	PRUEBA T (Signif.)
H1-H2	-1,200	34,215	7,651	0,877
H3-H4	-13,350	51,870	11,598	0,264
H5-H6	-,650	29,653	6,631	0,923

Tabla 115.- Análisis comparativo de la simetría de las mediciones horizontales en la muestra de 9 años con MCUI.
DIFS. MEDIAS: diferencia de medias; DS: desviación estándar; ERROR T. MED.: Error típico de la media; PRUEBA T: Significancia.

Los resultados ponen de manifiesto que en la muestra cuyo rango de edad es de 9 años con mordida cruzada unilateral izquierda, la diferencia entre las variables

horizontales derecha e izquierda no es estadísticamente significativa en ninguno de los casos (Tabla 115).

6.6.15. Medidas óseas oblicuas en niño/as de 9 años: estadística descriptiva y comparativa.

Al estudiar las longitudes de las variables oblicuas en la muestra cuyo rango de edad es de 9 años con mordida cruzada izquierda, se halló una mayor longitud de las variables O2 y O4 correspondientes al lado izquierdo con respecto a O1 y O3 del lado derecho. Por el contrario la variable O6, O8, O10, O12, O14 y O16 correspondiente al lado izquierdo es menor que la variable O5, O7, O9, O11, O13 y O15 del lado derecho (Tabla 116).

Los resultados ponen de manifiesto que en la muestra cuyo rango de edad es de 9 años con mordida cruzada unilateral izquierda, la diferencia entre las variables oblicuas derecha e izquierda no es estadísticamente significativa en ninguno de los casos (Tabla 117).

MEDICIONES OBLICUAS (MCUI)									
MEDICIONES LADO DERECHO					MEDICIONES LADO IZQUIERDO				
VARIABLE	MEDIA (pixels)	DS	MIN (pixels)	MAX (pixels)	VARIABLE	MEDIA (pixels)	DS	MIN (pixels)	MAX (pixels)
O1	354,00	33,971	311	452	O2	354,55	29,242	314	423
O3	742,55	54,570	667	851	O4	737,40	46,691	680	852
O5	762,40	57,709	691	912	O6	765,10	45,469	704	868
O7	417,50	34,928	356	504	O8	409,95	34,846	355	513
O9	403,85	24,763	351	447	O10	396,25	46,355	343	557
O11	238,20	32,252	203	332	O12	231,35	21,377	199	279
O13	108,20	17,978	74	134	O14	107,20	18,211	86	153
O15	934,20	64,543	842	1123	O16	933,85	62,486	864	1137

Tabla 116.- Mediciones óseas oblicuas para la muestra de 9 años con MCUI.
Media; D.S.: Desviación estándar; Min: Valor mínimo; Max: Valor máximo.

MEDICIONES OBLICUAS (MCUI)				
VARIABLES	DIFS. MEDIAS (pixels)	DS	ERROR T. MED.	PRUEBA T (Signif.)
01-02	-0,550	15,531	3,473	0,876
03-04	5,150	37,324	8,346	0,545
05-06	-2,700	34,959	7,817	0,734
07-08	7,550	17,349	3,879	0,067
09-010	7,600	35,311	7,896	0,348
011-012	6,850	34,905	7,805	0,391
013-014	1,000	18,649	4,170	0,813
015-016	0,350	23,511	5,257	0,948

Tabla 117.- Análisis comparativo de la simetría de las mediciones oblicuas en la muestra de 9 años con MCUI.

DIFS. MEDIAS: diferencia de medias; DS: desviación estándar; ERROR T. MED.: Error típico de la media; PRUEBA T: Significancia.

6.6.16. Medidas óseas angulares en niño/as de 9 años: estadística descriptiva y comparativa.

Al estudiar las longitudes de las variables angulares en la muestra cuyo rango de edad es de 9 años y con mordida cruzada izquierda, se halló una mayor longitud de la variable A2 correspondiente al lado izquierdo, con respecto a A1 del lado derecho (Tabla 118).

Los resultados ponen de manifiesto que en la muestra cuyo rango de edad es de 9 años con mordida cruzada unilateral izquierda, la diferencia entre las variables angulares A1-A2 no es estadísticamente significativa (Tabla 119).

MEDICIONES ANGULARES (MCUI)									
MEDICIONES LADO DERECHO					MEDICIONES LADO IZQUIERDO				
VARIABLES	MEDIA (pixels)	DS	MIN (pixels)	MAX (pixels)	VARIABLES	MEDIA (pixels)	DS	MIN (pixels)	MAX (pixels)
A1	127,907	6,395	112,88	137,45	A2	128,35	6,669	116,0	138,1

Tabla 118.- Mediciones óseas angulares para la muestra de 9 años con MCUI.
Media; D.S.: Desviación estándar; Min: Valor mínimo; Max: Valor máximo.

MEDICIONES ANGULARES (MCUI)				
VARIABLES	DIFS. MEDIAS (pixels)	DS	ERROR T. MED.	PRUEBA T (Signif.)
A1-A2	-0,44050	2,88021	0,64403	0,0502

Tabla 119.- Análisis comparativo de la simetría de las mediciones angulares en la muestra de 9 años con MCUI.
DIFS. MEDIAS: diferencia de medias; DS: desviación estándar; ERROR T. MED.: Error típico de la media; PRUEBA T: Significancia.

VII.DISCUSIÓN

Existen pocos estudios en la literatura sobre la evaluación de simetría y cambios esqueléticos cuantificables a través de las radiografías panorámicas y más aún en una muestra con mordida cruzada unilateral.

La escasez de estas investigaciones se debe sobre todo, a la falta de calidad de la imagen de las radiografías convencionales, provocada por las distorsiones que se puede producir y que ocasionaban cierta magnificación sobre las estructuras óseas y dentarias. A pesar de ello, los distintos autores siempre han intentado dar utilidad a la técnica aprovechando el uso rutinario de la misma.

Desde el inicio hasta la actualidad las mejoras sobre sus características técnicas han ido en aumento y por tanto consideramos que actualmente, el uso de la misma podría aportar información sobre la simetría y desarrollo de las estructuras óseas.

Los primeros estudios hallados en la literatura datan de 1984, es en este año cuando LARHEIM y cols. (120) trataron de determinar la exactitud dimensional de la ortopantomografía, pero en su caso, aplicada a los dientes. A pesar de que no nos hemos centrado en la medición de los mismos, utilizamos este estudio para demostrar, los inconvenientes que aportaban las proyecciones radiográficas utilizadas en nuestra investigación. Estos autores concluyeron tras su investigación que de las dimensiones verticales medidas, es decir, longitudes de dientes (teniendo en cuenta la variabilidad en las exposiciones repetidas) mostraban pequeñas diferencias entre los grupos de dientes y entre los lados derecho e izquierdo.

LARHEIM y cols. (121) en 1986 investigaron la reproducibilidad de nueve medidas mandibulares, correspondientes a dimensiones lineales y ángulos, en las radiografías panorámicas con el ortopantomógrafo de la casa comercial Siemens. Se realizaron radiografías sobre sesenta mandíbulas secas. Al igual que en nuestro estudio, cada serie de radiografías panorámicas fue evaluada por un observador y en un grupo seleccionado al azar, las evaluaciones se repitieron después de aproximadamente dos meses para determinar el error de medición. Las medidas

realizadas que se representan en la figura 47 y han sido las utilizadas en nuestro estudio, las detallamos a continuación:

- RLOp. Tangente que pasa por el borde posterior de la rama mandibular.
- MLOp. Tangente que pasa por el borde inferior del cuerpo mandibular.

Ambas tangentes se han trazado igualmente en nuestro estudio.

- GOOp. Ángulo mandibular correspondiente a la bisectri de RLOp/MLOp.

Esta medición angular ha sido denominada en nuestro estudio como A1 y A2.

- CdOp. Punto más superior del cóndilo mandibular.

Este punto, también ha sido utilizado en nuestra investigación como Co.

- VRL. Línea vertical que se traza perpendicularmente a una línea que se forma entre el lado derecho e izquierdo de GOOp.

En nuestro estudio la definimos como V0.

- Iinf-op. Punto medio entre los ángulos mesioincisal de los incisivos centrales inferiores que se corresponde con ICI en nuestro estudio.
- SyOp. Punto en la región del mentón óseo definido por la sección de VRL.

También ha sido adoptado por nosotros para determinar las variables O15 y O16.

Existieron dos motivos por los cuales modificamos las siglas de los puntos y variables, pues a lo largo de la literatura se han ido cambiando por los distintos autores.

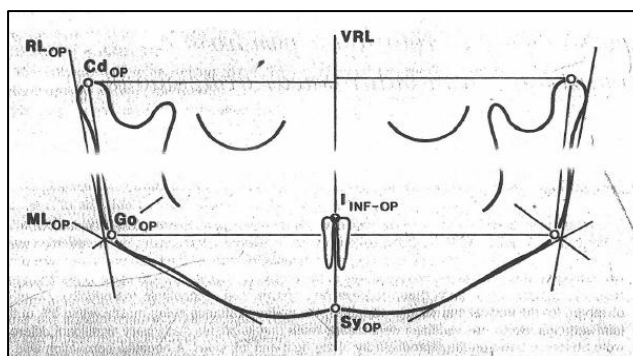


Figura 47.- Esquema de las líneas de referencia y puntos para la estimación de las variables mandibulares sobre la ortopantomografía (121).

Tras el trazado, observaron una reproducción aceptable de las variables verticales y angulares, ésta misma característica también la hemos observado en nuestro trabajo. En este estudio, las variables horizontales fueron poco fiables. Y no fueron observadas diferencias estadísticamente significativas entre la reproducibilidad del lado derecho e izquierdo. El ángulo mandibular es prácticamente el mismo cuando se comparaban las películas panorámicas y el de mandíbulas secas. Este trabajo apoya la fiabilidad de las mediciones verticales y angulares, en contraposición con las horizontales. Dicha premisa apoya el uso de las mediciones verticales y angulares de nuestro estudio.

En 1987 HABETS y cols. (98) construyeron un modelo experimental que parecía una mandíbula humana, obteniendo radiografías panorámicas de las nueve posiciones diferentes del modelo, hallando que el uso de la ortopantomografía a nivel de la rama y cóndilo mandibular, tal y como desarrollan en su método, puede ser útil para el diagnóstico de asimetría condilar. En su estudio concluyen que una diferencia entre la izquierda y el cóndilo derecho de más de 6%, medida en la ortopantomografía indica asimetría condilar. Basándonos en este resultado podemos apoyar el resultado obtenido tras comparar las variables verticales V5 y V6 referidas a la altura condilar.

En 1988 HABETS y cols (100) llevan a cabo otro estudio sobre simetría entre el lado derecho izquierdo, basándose de nuevo en las mediciones verticales: altura condilar y altura total de la rama. Usaron para evaluar la asimetría su fórmula, ya conocida y descrita por ellos (97). Vieron como existían diferencias entre el lado derecho e izquierdo en la muestra, siendo mayor estas diferencias en aquellos pacientes tratados por desórdenes craneomandibulares. No existían diferencias estadísticamente significativas entre sexos en toda la muestra. Nosotros no hallamos diferencias significativas en cuanto a la altura total de la rama (V7 y V8), pero sí existieron en nuestra muestra diferencias significativas al comparar la altura condilar (V5 y V6) Pero, lo que sí se observaron es que en el grupo de pacientes

con desórdenes craneomandibulares, las mujeres presentaban mayor grado de asimetría. Nosotros en nuestro estudio no pretendemos averiguar el grado de asimetría, si es que esta existe, y el trabajo de Habets y cols. sólo nos informa sobre la inexistencia de la magnificación y apoya el uso de esta proyección.

En 1994 KAFFE y cols. (109) en la investigación que llevaron a cabo para determinar la fiabilidad de dos aparatos panorámicos (Philips Orthoralix SD Ceph y Gendex Panelipse II), para la localización del foramen mandibular utilizando mandíbulas humanas. Realizaron las siguientes mediciones, a partir de los puntos anatómicos mandibulares:

1. El borde pósterio-superior de la entrada al canal mandibular.
- S. El punto más inferior de la escotadura mandibular.
- Z. El punto más profundo de la parte anterior de la rama mandibular, (en la cresta oblicua externa mandibular).
- W. diámetro antero-posterior de la rama que va desde el punto Z perpendicularmente a la tangente que pasa por el borde posterior de la rama mandibular. Se mide en mm.
- D. La distancia entre el punto Z al punto 1.
- E. La distancia entre el punto 1 al punto S.
- C. El ángulo mandibular.

Se midió en grados, no es mas que el ángulo que forman la tangente que pasa por los puntos más sobresalientes del borde posterior de la rama mandibular y la tangente que pasa por los puntos más sobresalientes del borde inferior de la mandíbula (Fig.48) (108).

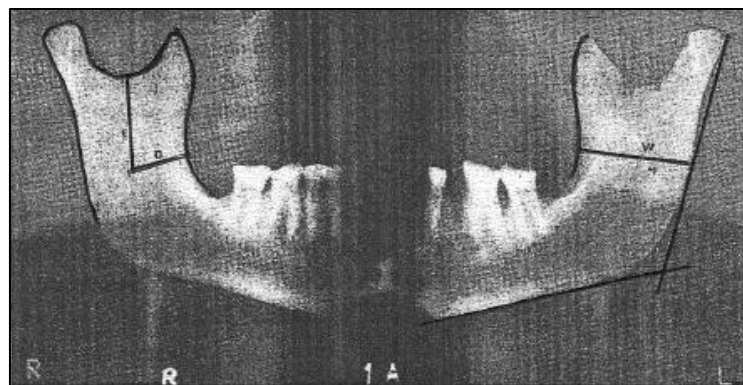


Figura 48.- Puntos de referencia anatómicos y varias mediciones calculadas sobre radiografías panorámicas (109).

Nos basamos en este trabajo para determinar los siguientes puntos:

El borde pósterio-superior de la entrada al canal mandibular (CondMB), el punto más inferior de la escotadura mandibular (INC), el punto más profundo de la parte anterior de la rama mandibular (Ant Rama) y el ángulo mandibular (A1 y A2).

En este estudio no se hallaron diferencias estadísticamente significativas. Por la experiencia de nuestro trabajo, la visualización del canal mandibular no siempre es posible en la población estudiada, por ello decidimos desechar todas aquellas radiografías panorámicas, en las cuales, no se visualizaba correctamente el foramen.

KJELLBERG y cols. (112) en 1994 pretendían en su estudio para desarrollar y aplicar un método fiable y así medir los efectos de las lesiones del cóndilo cuantitativamente en las radiografías panorámicas (Fig.49). Los resultados mostraron una buena eficacia. Según estos autores la posición de la cabeza no contribuyó a la variación en las mediciones, pero el tipo de máquina panorámica si tuvo alguna influencia. De nuevo, hallamos un estudio en la literatura que apoya el uso de la radiografía panorámica para comparar las mediciones de la altura condilar y la altura total de la rama mandibular

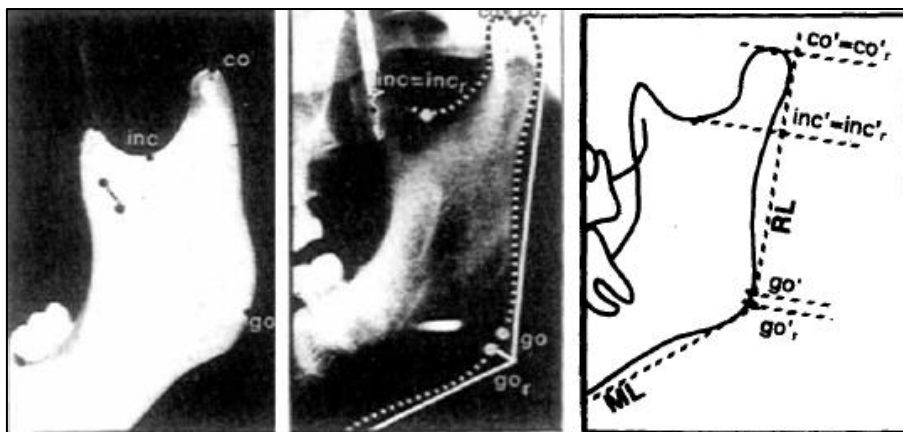


Figura 49.- Marcadores metálicos en la mandíbula, localización de puntos y mediciones (112).

En 1998 AMIR y cols.(123) en su estudio trataron de evaluar y determinar la precisión de las imágenes y mediciones de la mandíbula en la ortopantomografía. Se midieron las distancias en las veintitres mandíbulas de estudio y posteriormente en las radiografías tal y como se detalla a continuación.

Distancias horizontales: (Fig.50)

H1. Distancia entre los puntos más superiores de los cóndilos.

H2. Distancia entre los puntos más superiores de las apófisis coronoides.

H3. Distancia entre los puntos Gonion.

H4. Distancia entre la línea sagital media y borde distal de la corona del tercer molar o mesial del triángulo retromolar cuando la mandíbula es desdentada.

H5. Ancho de la rama mandibular a nivel del punto más superior del conducto mandibular.

H6. Distancia entre el punto condilar y el punto coronoides.

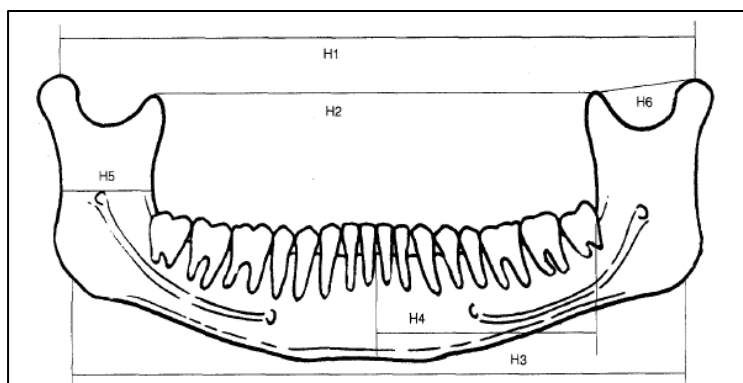


Figura 50.- Distancias Horizontales (123).

Distancias verticales: (Fig.51)

V1. Distancia entre el borde superior e inferior mandíbular a nivel de la línea sagital media.

V2. Distancia entre el borde superior e inferior de la mandíbula paralela a la línea sagital media y a nivel del agujero mentoniano.

V3. Distancia entre el borde superior e inferior de la mandíbula paralela a la línea sagital media a nivel del borde distal de la corona del tercer molar o en mesial del trígono retromolar cuando la mandíbula es desdentada.

V4. Altura del cóndilo, determinado por el método propuesto por KJELLBERG y cols.(112).

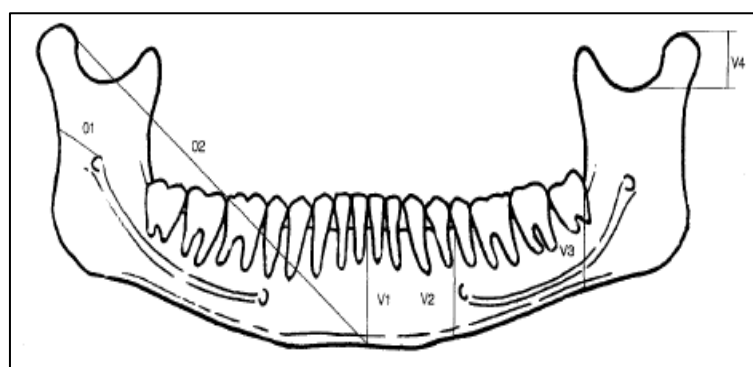


Figura 51.- Distancias Verticales y Oblicuas (123).

Distancias Oblicuas: (Fig.)

O1. Distancia entre el punto más superior del cóndilo mandibular al borde inferior mandibular a nivel de la línea sagital media.

O2. Distancia entre el punto alojado en la mayor depresión del borde posterior de la rama mandibular al punto más superior del conducto mentoniano.

Estos autores concluyen en que los resultados de las medidas lineales eran similares en ambos casos, pero a medida que nos alejamos de la línea media la probabilidad de magnificación aumenta. En cambio, en nuestro estudio, quizá por la distinta calidad de la radiografía panorámica no hemos observado la presencia de dicha magnificación.

Nos hemos basado en este estudio para determinar los puntos y la nomenclatura de las mediciones realizadas: H3, H4, V1, V2, V5, V6, O13, O14, O15 y O16.

A diferencia en nuestro estudio la numeración impar equivale al lado derecho de la imagen y la numeración par al lado izquierdo de la imagen.

KUBOTA y cols.(124) en 1999, basándose en el análisis de Levandoski (125) y aplicado a las radiografías panorámicas, fue utilizado como ayuda diagnóstica de hiperplasia del proceso coronoides. La muestra la componían 23 hombres y 33 mujeres, cuya edad media fue de 30 años. En nuestro estudio la muestra ha sido de 97 niños y 120 niñas. Los puntos y líneas registradas son (Fig.52):

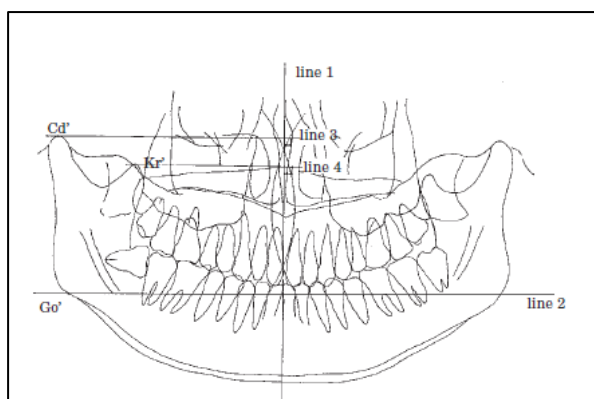


Figura 52.- Descripción de puntos y líneas radiográficas (124).

Cd. Punto condilion. Para nuestro estudio Co.

Go. Punto gonion. Al igual que en nuestro estudio.

Kr. Apófisis coronoides. En nuestro estudio **Ac**.

Línea 1. Línea media vertical maxilar que pasa por el septum nasal. Se corresponde con la medición V0 de nuestra investigación.

Línea 2. Perpendicular a la línea 1 y que pasa por el punto gonion. Se corresponde con las variables H5 y H6.

Línea 3. Perpendicular a la línea 1 y que pasa por el punto condilion. Se corresponde con las variables H1 y H2.

Línea 4. Perpendicular a la línea 1 y que pasa por la parte más superior de la apófisis coronoides. Se corresponde con las variables H3 y H4.

Sus resultados demuestran que el análisis de Levandoski (125) es útil en la evaluación de la hiperplasia de la apófisis coronoides en individuos adultos, por ello en nuestro estudio hemos utilizado las mediciones aquí descritas.

En el año 2000 un estudio realizado por SCHULZE y cols.(126) para determinar la precisión y exactitud de las mediciones realizadas sobre una ortopantomografía en formato digital, demuestra que las mediciones horizontales son las más fiables, siendo las mediciones verticales menos reproducibles que las horizontales. Por ello estos autores cuestionan la eficacia para su uso clínico.

Teniendo en cuenta los resultados de este estudio hemos utilizado las mediciones horizontales para determinar la simetría de la longitud del cuerpo mandibular y las verticales sobre todo para comparar la altura de la rama mandibular y condilar.

En este mismo año BORATO y cols.(104) evaluaron en su estudio la posibilidad de reconocer una asimetría cóndilo-mandibular a través de la radiografía panorámica. Ayudándose de los resultados de un estudio previo sobre

asimetría condilar, realizado sobre 100 cráneos del museo del Instituto de Anatomía de la Universidad de Pavia, usando esos mismos cráneos analizaron la posible correlación entre los datos radiológicos y morfológicos. Finalmente no encontraron correlación entre la simetría condilar evaluada a nivel anatómico y la asimetría radiológica. Se cree que ello fue debido probablemente a las diferentes posiciones de la mandíbula durante los dos diferentes procesos de medición. Al deducir en su estudio, que las posibles discrepancias debidas a las diferentes posiciones y no a la técnica en sí, decidimos usar la ortopantomografía para nuestra investigación. Como en otros estudios realizaron las mediciones que muestra la figura 53.

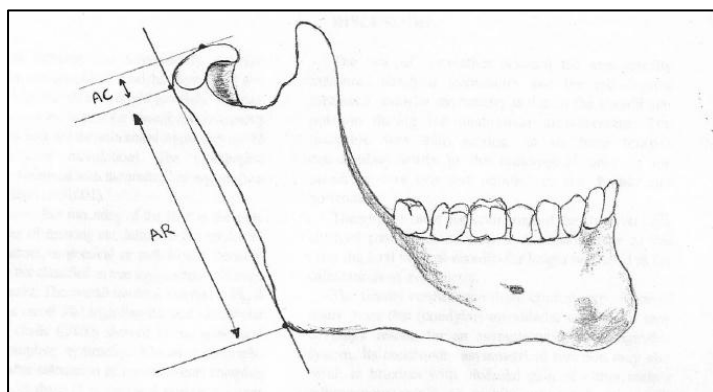


Figura 53.- Esquema del método de medición: AR altura de la rama mandibular, AC altura condilar (104).

En este mismo año SAGLAM y cols.(108) utilizan la radiografías panorámicas para determinar posibles diferencias en las alturas de los huesos (mediciones verticales) maxilar y mandíbula entre 63 pacientes en dentición y 214 pacientes desdentados. Toma como líneas de referencia:

Lo. Línea horizontal que pasa por el punto más inferior de las órbitas.

Lz. Línea horizontal que pasa por el margen inferior de la apófisis cigomática.

Y como distancias maxilares y mandibulares:

X. Distancia vertical que va desde Lo a la cresta alveolar maxilar.

Z. Distancia vertical que va desde Lo a Lz.

Y. Distancia vertical que a desde la cresta alveolar mandibular al borde inferior de la mandíbula.

Cada una de estas distancias verticales son medidas en tres zonas bien diferenciadas (X1, X2, X3, Z1, Z2, Z3, Y1, Y2, Y3) tal y como muestran las figuras 54 y 55.

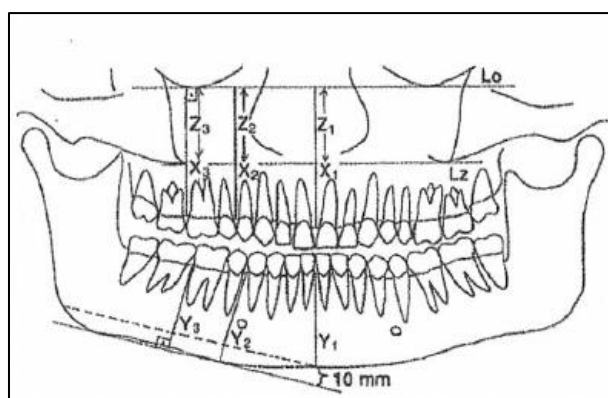


Figura 54.- Líneas de referencia y altura de los arcos dentarios (108).

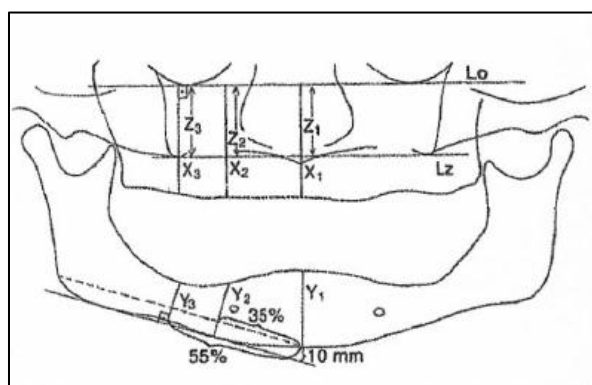


Figura 55.- Líneas de referencia y altura de los arcos dentarios (108).

Basándonos en este estudio, decidimos realizar las mediciones del cuerpo mandibular a nivel del agujero mentoniano (V1 y V2) y del primer molar definitivo inferior.

Los resultados de este estudio demuestran que en el grupo dentado, no hubo diferencias estadísticamente significativas entre sexos en la altura del maxilar. Sin embargo, la altura de la mandíbula fue significativamente mayor en hombres que en mujeres. En el grupo de desdentados, la altura del maxilar superior a nivel anterior y premolar, fueron significativamente mayor en hombres que en mujeres. En cambio la altura de la mandíbula fue significativamente mayor en las mujeres que en hombres. La disminución de la altura vertical del maxilar no fue estadísticamente significativa en los hombres. Por tanto, según este estudio existen diferencias entre sexos en la reabsorción del reborde alveolar después de la pérdida de dientes. En nuestro estudio, siendo el rango de edad diferente 6-9 años, no hemos hallado diferencias en cuanto al sexo para las mediciones verticales referida al cuerpo mandibular.

TSAI (127) en 2002 estudió los contornos de ramas mandibulares, cóndilos, apófisis coronoides, y el cuerpo mandibular fueron trazados sobre 30 radiografías panorámicas de niños sin patología en dentición decidua, 40 radiografías de una muestra en dentición mixta 1ª fase y otras 40 de una muestra en dentición permanente. Se trazaron y midieron 9 mediciones lineales y 4 mediciones angulares tal y como muestra las figuras 56 y 57:

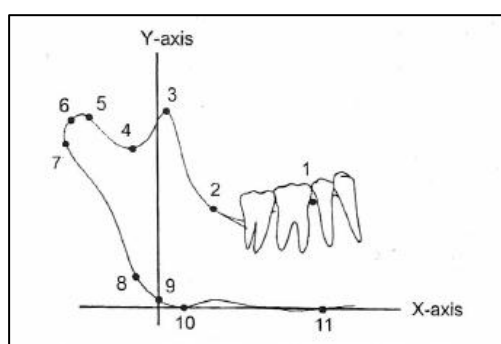


Figura 56.- Puntos y planos (127).

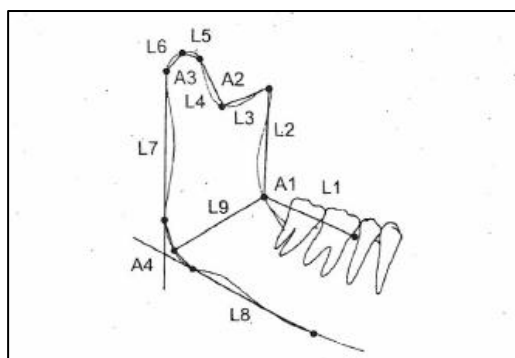


Figura 57.- Puntos y planos (127).

1: Distal del 2º molar temporal o 2º premolar a nivel de la cresta alveolar.

2: Punto más profunda de la curvatura entre rama y cuerpo mandibular.

3: Punto más superior de la apófisis coronoides.

4: Punto más inferior de la escotadura sigmoidea.

5: Punto más anterior del cóndilo mandibular.

6: Punto Condilion.

7: Punto más posterior del cóndilo.

8: Punto más prominente del borde posterior del ángulo mandibular.

9: Gonion.

10: Punto más prominente del borde inferior del ángulo mandibular.

11: Punto del borde inferior de la mandíbula a nivel del punto 1.

X-axis: Línea que conecta los puntos 10 y 11.

Y-axis: Línea perpendicular a X-axis que pasa a su vez po el punto 9.

L1: Distancia lineal entre los puntos 1 y 2.

L2: Distancia lineal entre los puntos 2 y 3.

L3: Distancia lineal entre los puntos 3 y 4.

L4: Distancia lineal entre los puntos 4 y 5.

L5: Distancia lineal entre los puntos 5 y 6.

L6: Distancia lineal entre los puntos 6 y 7.

L7: Distancia lineal entre los puntos 7 y 8.

L8: Distancia lineal entre los puntos 10 y 11.

L9: Distancia lineal entre los puntos 2 y 8.

A1: Ángulo que se forma entre la línea L1 y L2.

A2: Ángulo que se forma entre la línea L3 y L4.

A3: Ángulo que se forma entre la línea L5 y L6.

A4: Ángulo que se forma entre la línea L7 y L8.

Durante el período de observación, las longitudes de todas las medidas lineales aumentaron, sin embargo, las medidas angulares disminuyeron.

En nuestro estudio, aunque el rango de edad es mayor y la fase de dentición es mixta 1ª fase, todas las mediciones aumentaron con la edad.

Para TSAI y cols. (127) la forma del cóndilo y Gonion se correlacionaron significativamente con el crecimiento de la rama y el cuerpo mandibular. No observando diferencias estadísticamente significativas entre el lado derecho e izquierdo. Sólo una medición, la L9 resultó ser significativamente diferente entre los niños y niñas en la fase de dentición mixta.

En nuestro estudio hallamos diferencias significativas entre el lado derecho e izquierdo independientemente del lado de la mordida cruzada, en diferentes mediciones. Tenemos que reseñar que aunque algunos de los puntos radiográficos son coincidentes las mediciones realizadas no son las mismas.

En el estudio llevado a cabo por AKCAN y cols. (118) en 2003 sobre una muestra de 30 radiografías describen una serie de puntos, planos y ángulos que son trazados sobre la ortopantomografía con el objetivo de investigar el patrón esquelético.

Puntos Radiográficos:(Fig.58)

- 1.Punto Infraorbitrio (Or).
- 2.Conducto auditivo externo (Mae).
- 3.Condilyon (Co). Al igual que en nuestro estudio.
- 4.Espina nasal anterior (ANS).
- 5.Mentón (Me).
- 6.Agujero mentoniano (FMe). Al igual que en nuestro estudio, tomamos como referencia la parte más anterior del agujero mentoniano (AgMe).
- 7.Canal mandibular, corresponde a la intersección de las tangentes del canal inferior y superior (MC).
- 8.Distal del primer molar definitivo maxilar (U6).
- 9.Distal del primer molar definitivo mandibular (L6). Para nosotros 36 y 46.
- 10.Punto interproximal de incisivos centrales permanentes inferiores (L1).
- 11.Punto interproximal de incisivos centrales permanentes superiores (U1).

En nuestro estudio hemos denominado a estos dos últimos puntos con ICS e ICI.

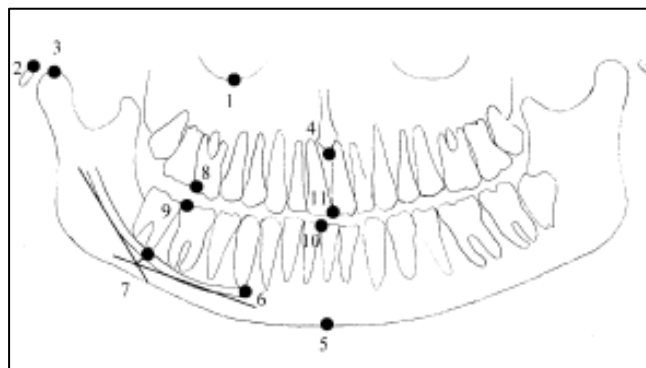


Figura 58.- Puntos radiográficos (118).

Planos Radiográficos :(Fig.59)

P1. Distancia oblicua Mae-Or= FH.

P2. Distancia oblicua Co-MC=Plano condilar.

P3. Distancia oblicua MC-Fme=Plano MC.

P4. Distancia oblicua MC-Me=Cuerpo mandibular.

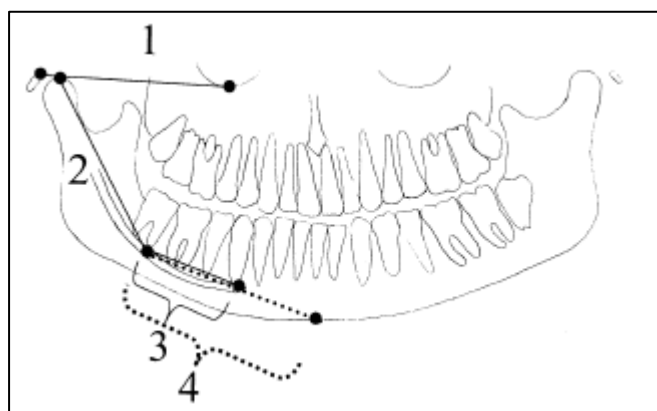


Figura 59.- Planos de referencia (118).

Ángulos Radiográficos: (Fig.60)

- 1.FH-ANS.
- 2.OMAND (Co-MC/MC-Me).
- 3.FH-UOP (FH-U6-U1).
- 4.FH-LOP (FH-L6-L1).
- 5.UOCL (U6-U1-U6).
- 6.LOCCL (L6-L1-L6).
- 7.OCOND (Co-MC/Fme-MC).
- 8.OMID (FH-UI).

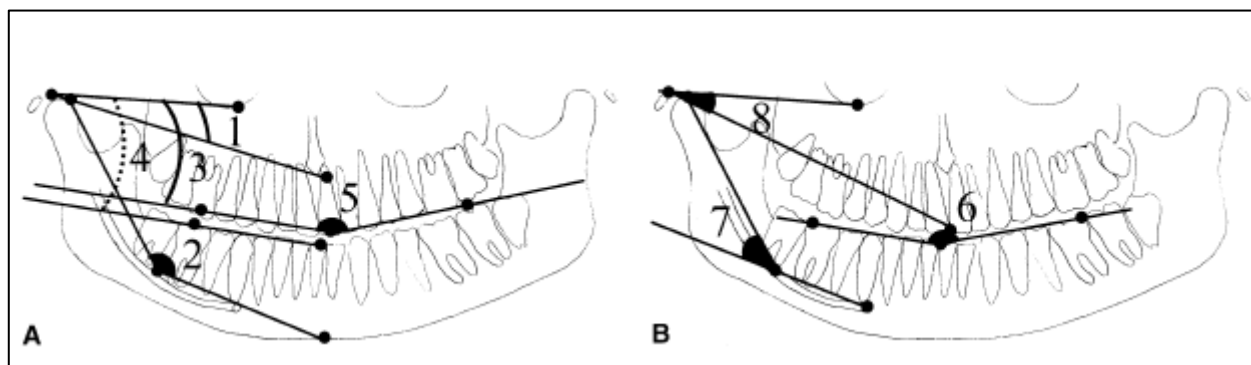


Figura 60.- Medidas Angulares (118).

Para estos autores, las panorámicas pueden proporcionar información sobre las dimensiones verticales de las estructuras craneofaciales, sin embargo, no son suficientemente fiables para dar información adicional exacta en comparación con las radiografías laterales (117). En base a los resultados de este estudio, creemos que el uso de esta proyección puede ser fidedigno para la realización de nuestra investigación y por ese motivo decidimos utilizar la ortopantomografía.

TSAI (128) en el año 2004 trató de investigar en sus estudios la posición del foramen mandibular en la ortopantomografía, dichos estudios se han realizado en una muestra de en niños en fase de dentición decidua, en dentición mixta 1ª fase, en dentición mixta 2º fase y en dentición permanente. Para ello tomaron como referencia una serie de puntos, líneas y medidas que se detallan en las siguientes figuras (61 y 62) y se describen a continuación:

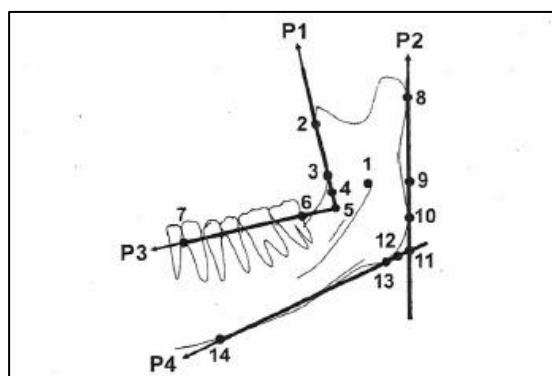


Figura 61.- Referencia de puntos y Líneas (128)

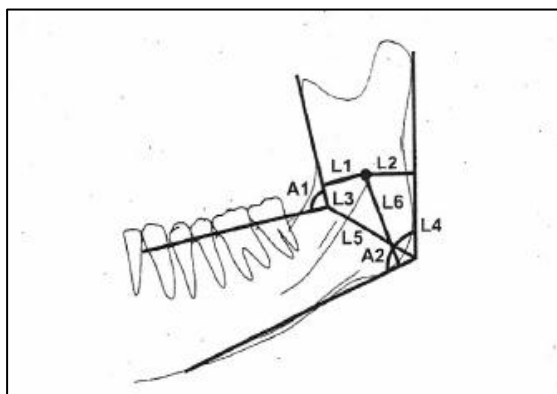


Figura 62.- Medidas (128).

- 1: Centro del foramen mandibular.
- 2: Punto más prominente del borde anterior de la rama.
- 3: Punto más profundo del borde anterior de la rama. Al igual que en nuestro estudio.

4: Punto de intersección entre la línea P1 y la perpendicular a ésta a nivel del foramen mandibular.

5: Punto de intersección entre la línea P1 y P2.

6: Punto de la cresta alveolar inferior en la porción más distal del último molar inferior. En nuestro caso hemos utilizado dicho punto referido al primer molar definitivo (36 y 46).

7: Punto de la cresta alveolar inferior en la porción más mesial del canino inferior.

8: Punto más prominente de la parte posterior del cóndilo. Nosotros hemos tomado este punto para determinar A1 y A2.

9: Punto de intersección entre la línea P2 y la perpendicular a ésta a nivel del foramen mandibular.

10: Punto más prominente de la parte posterior del ángulo mandibular.

11. Punto de intersección entre P2 y P4.

12. Punto de intersección entre la línea P4 y la perpendicular a esta a nivel del foramen mandibular.

13. Punto más prominente de la parte inferior del ángulo mandibular. Utilizado en nuestro estudio para determinar A1 y A2.

14. Punto más prominente de la parte inferior del cuerpo mandibular a nivel del área canina.

P1. La línea que une los puntos 2 y 3 la parte anterior de la rama mandibular.

P2. La línea que une los puntos 8 y 10 de la parte posterior de la rama mandibular.

P3. La línea que une los puntos 6 y 7 de la cresta alveolar mandibular.

P4. La línea que une lo puntos 13 y 14 del borde inferior del cuerpo mandibular.

L1. Distancia entre los puntos 1 y 4.

L2. Distancia entre los puntos 1 y 9.

L3. Distancia entre los puntos 4 y 5.

L4. Distancia entre los puntos 9 y 11.

L5. Distancia entre los puntos 5 y 11.

L6. Distancia entre los puntos 1 y 12.

A1. Ángulo que se forma entre las líneas P1 y P3.

A2. Ángulo que se forma entre las líneas P2 y P4.

Tras las mediciones y el análisis estadístico, el autor no encontró diferencias estadísticamente significativas, en ninguna de las mediciones lineales, sin embargo, hubo algunas diferencias en las angulares. Todas las mediciones lineales han ido aumentando en longitud con la edad (125). De nuevo, este estudio apoya el uso de la radiografía panorámica. También en nuestro estudio coincidimos en que las mediciones lineales se ven incrementadas con la edad.

En el año 2005 LIUKKONEN y cols. (129) quisieron evaluar la asimetría mandibular en 182 pacientes sanos (94 sexo masculino y 88 del sexo femenino), muestra muy similar a la nuestra en cuanto a la magnitud. Las edades de la muestra del estudio de Liukkonen estaban comprendidas entre 7 y 16 años. Dichas edades son coincidentes en nuestro estudio en el caso del rango de 7 a 9 años. También evaluaron la posible fluctuación de la asimetría durante el crecimiento. Las mediciones de la altura de la rama mandibular y el cóndilo se realizaron en radiografías panorámicas digitales al igual que nosotros pero las referencias de puntos y líneas difieren en algunos casos.

Los puntos y líneas radiográficas se expresan en la figura 63:

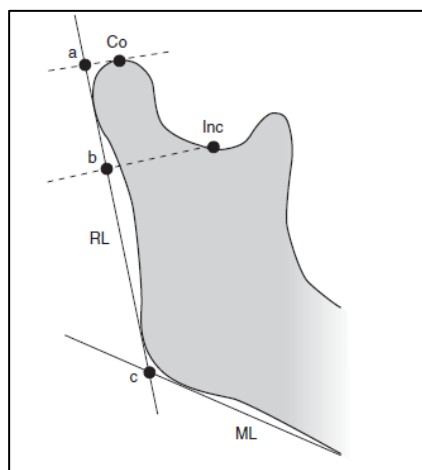


Figura 63.- Puntos y tangentes y alturas radiográficas sobre radiografías panorámicas digitales (129).

RL. Tangente al borde posterior de la rama mandibular. Coincidente con nuestro estudio, pero para determinar A1 y A2.

ML. Tangente al borde inferior del cuerpo mandibular. Coincidente con nuestro estudio, pero para determinar A1 y A2.

a-b. Altura condilar. Dicha altura ha sido determinada en nuestro estudio como V5 y V6, siendo los puntos de referencia distintos.

c. Intersección de las tangentes RL y ML. Al igual que en nuestro estudio.

b-c. Altura de la rama mandibular.

Encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el lado derecho e izquierdo referente a la altura del cóndilo a los 7 años, y en altura de la rama a los 16 años.

El presente estudio confirma que los jóvenes sanos generalmente tienen una asimetría mandibular, que rara vez es clínicamente significativa.

Nosotros en nuestra investigación sólo hallamos diferencias estadísticamente significativas en la medición de la altura condilar derecha e izquierda a la edad de 9 años con mordida cruzada derecha, aunque debemos tener en cuenta que las variables que hemos utilizado para determinar esta altura difieren de las usadas por estos autores.

A medida que se inicia el uso de las radiografías panorámicas digitales desaparece el término de magnificación.

En 2005 GÜLER y cols. (113) realizaron un estudio sobre la ortopantomografía de pacientes desdentados como ayuda diagnóstica al tratamiento de implantología. Tomaron como referencia las alturas maxilares y mandibulares que se detallan en la figura 64.

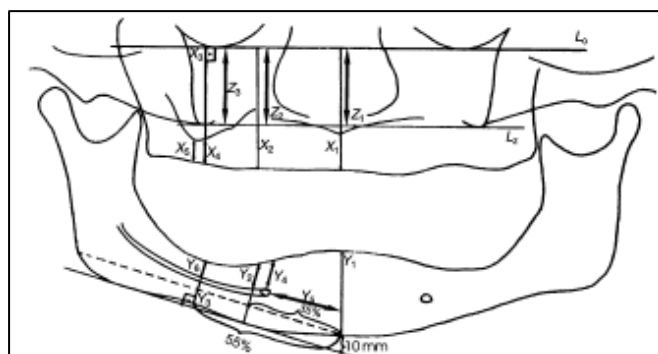


Figura 64.- Líneas verticales para determinar la altura maxilar y mandibular (112).

Catorce puntos fueron localizados en la radiografía, de los cuales ocho estaban localizados en el maxilar y seis en la mandíbula.

Mediciones realizadas en el maxilar:

Lo. Unía los dos puntos más inferiores de ambas órbitas.

Lz. Unía el punto inferior de ambos procesos malares del maxilar.

Al igual que en nuestro estudio la línea media se trazó a través del tabique nasal, espina nasal anterior y el agujero nasopalatino de Lo y paralelamente a Z1, se trazaron líneas verticales hasta la cresta alveolar del maxilar superior:

X1. Distancia vertical localizada en la línea media.

X2. Distancia vertical localizada a nivel del primer premolar.

X3. Distancia vertical localizada a nivel del primer molar.

X4. Distancia vertical que va desde el borde inferior del seno maxilar a la cresta alveolar.

X5. Distancia desde frontera del seno maxilar a la cresta alveolar maxilar

Z1, Z2 y Z3 fueron las distancias verticales paralelas entre sí y medidas desde la línea Lo a la línea Lz.

Mediciones realizadas en la mandíbula:

Dibujaron una línea tangencial a los puntos más sobresalientes tanto a nivel del ángulo mandibular como en el borde inferior del cuerpo mandibular.

La longitud horizontal de la mandíbula se midió en paralelo a la tangente descrita, pero 10 mm por encima del borde inferior de la mandíbula.

Y1. Línea media

Y2. A nivel del primer premolar inferior.

Y3. A nivel del primer molar inferior

Y1, Y2 y Y3 están medidas desde el borde interior de la mandíbula a la cresta alveolar mandibular.

Y4. Distancia a que va desde el foramen a la cresta alveolar mandibular.

Y5 Distancia que va desde el agujero mentoniano a la línea media.

Y6. Distancia que va desde el borde superior del conducto mandibular a la cresta alveolar mandibular sobre el área del primer molar permanente.

Fueron estadísticamente significativas las diferentes de las alturas entre sexos, ya que las medidas en las mujeres fueron inferiores a la de los hombres.

Nosotros en nuestro estudio no hallamos diferencias significativas entre sexos referidas a las mediciones que determinan la altura del cuerpo mandibular.

En 2005 LASTER y cols. (130) utilizaron para su estudio las imágenes digitales panorámicas de 30 cráneos colocados en posición ideal, desplazados y rotado. Posteriormente fueron evaluados mediante la medición de distancias entre puntos radiográficos, tal y como muestra la figura 65. Comparando siempre ambos lados.

- Medida horizontal: la distancia desde gonion al agujero mentoniano (G-MF).
- Medida vertical: la distancia entre el cóndilo a gonion (altura posteriores de la mandíbula o PMH). En nuestro estudio esta medición la identificamos con las variables O7 y O8.

Tras los resultados obtenidos, llegan a la conclusión que el uso de las radiografías panorámicas como una herramienta para el diagnóstico de asimetría es poco fiable. Siendo las medidas horizontales las menos fiables, sobre todo si varía la posición del cráneo. Por ello nosotros hemos tomado como referente para nuestro trabajo las medidas lineales y en ningún caso los puntos o referencias para determinar las medidas horizontales.



Figura 65.- Puntos radiográficos, medidas horizontal y vertical (130).

KIKI y cols. (108) en 2007 también utilizaron el método de Habets sobre ortopantomografías para determinar si los pacientes con mordida cruzada bilateral posterior desarrollaban asimetría condilar. Observaron que en los pacientes con mordida cruzada posterior bilateral había una asimetría de los cóndilos en relación a los de oclusión normal. Sin embargo, encontraron diferencias estadísticamente significativas en el cóndilo, rama, o alturas del cóndilo entre los lados izquierdo y derecho, tanto en el grupo control como el grupo con mordida cruzada.

Por tanto, los pacientes con mordida cruzada posterior bilateral pueden tener cóndilos asimétricos y podrían por ello desarrollar futuras asimetrías esqueléticas de la mandíbula. Basándonos en su estudio creemos que podemos utilizar las radiografías panorámicas para determinar las simetrías óseas. Nosotros en nuestra investigación si hemos hallado diferencias significativas en el total de la muestra con mordida cruzada derecha en la altura condilar a pesar de que las referencias tomadas para determinar esta altura difieren de las de estos autores.

SEZGIN y cols. (131) estudiaron en 2007 los efectos de los diferentes tipos de oclusión sobre la asimetría mandibular en personas jóvenes. Utilizando para ello el método de Habets sobre radiografías panorámicas. La maloclusion clase II división 1ª tiene un efecto estadísticamente significativo sobre el índice de asimetría condilar. A pesar de que la muestra estudiada por nosotros presenta un rango de edad diferente y de que las referencias anatómicas para determinar la altura condilar es diferente de la de estos autores, nosotros hemos hallado diferencias significativas.

En 2008 VAN ELSLANDE y cols. (132) realizaron una amplia revisión bibliográfica con el objetivo de determinar la capacidad de diagnóstico de asimetría mandibular a través de imágenes panorámicas (Tabla 120). Tras esta revisión recomiendan precaución cuando se utilicen imágenes panorámicas convencionales o digitales para evaluar la asimetría mandibular. En la siguiente tabla se resume la

información clave de las investigaciones seleccionadas. Hay que tener en cuenta que estos estudios han sido realizados con ortopantomógrafos convencionales.

AUTORES	EQUIPO	MUESTRA	CONCLUSIONES
TRONJE y col.	Orthopantomograph 3 (Siemens)—conventional	Alambres de acero	Existen ciertas limitaciones, si el paciente se hallaba en la posición correcta, puede usarse para valorar las medidas verticales. Las mediciones horizontales no son fiables. Precisión estimada en un 10%.
LARHEIM y SVANAES	Orthopantomograph 5 (Siemens)—conventional	Cráneos y pacientes	Las medidas verticales y angulares eran reproductivas; las medidas horizontales eran poco fiables. La medida angular casi idéntica.
HABETS y col.	Orthopantomograph 5 (Siemens)—conventional	Modelo mandibular	Las medidas horizontales son las que poseen mayores diferencias. Deben utilizarse con precaución.
KJELLBERG y col.	Cranex (Soredex) OP 10 (Instrumentarium) PM 2002 C (Planmeca)—conventional	Cráneos	Las mediciones de las alturas condilares son fiables.
TURP y col.	Orthopantomograph 5(Siemens)—convencional	Cráneos	Las alturas condilar y de la rama medido directamente en la cráneo tiene poca correlación con los medidas en la radiografía panorámica. La validez sobre el diagnóstico de asimetrías verticales del cóndilo y/o rama en una radiografía panorámica es baja, y hay una tendencia de muchos falsos positivos y negativos.
WIE y col.	PM 2002 CC (Planmeca) conventional	Cráneos	Una pequeña falta de alineación de la cabeza puede afectar las mediciones verticales de la mandíbula, siempre y cuando las líneas de referencia se encuentren en el mismo plano vertical que el de los dientes. La línea entre las eminencias articulares no es exacta como una línea de referencia para las mediciones
BATENBURG y col.	Orthopantomograph Orthophos (Siemens)—conventional	Mandíbulas desdentadas	La radiografía panorámica no es fiable para el diagnóstico y evaluación de la altura mendibular.

Tabla 120.- Esquema referente a los artículos revisados (132).

En base a estos estudios decidimos utilizar solamente radiografías panorámicas digitales.

KILIC y cols. (103) en 2008 utilizaron radiografías panorámicas para determinar según el método de Habets, las asimetrías del cóndilo y rama mandibular en 81 pacientes con mordida cruzada unilateral en comparación con los 75 sujetos con

oclusión normal. Los pacientes con mordida cruzada posterior unilateral tenían más cóndilos asimétricos que los del grupo de control. Además, la altura del cóndilo, de la rama mandibular y ambas en el lado de mordida cruzada fueron menores que las del lado sin mordida cruzada. Con estos resultados concluyen que los pacientes con mordida cruzada posterior unilateral funcional tienen cóndilos asimétricos. En nuestro estudio, independientemente del lado de la mordida cruzada, la altura condilar es siempre significativamente mayor en el lado izquierdo, es por ello, que podemos afirmar que a edades tempranas, en la muestra con mordida cruzada, no se aprecian signos evidentes de asimetría condilar.

En 2009 UYSAL y cols. (99) llevan a cabo un estudio en una muestra de 126 adolescentes de ambos sexos (51 niños y 75 niñas), con mordida cruzada unilateral posterior, mordida cruzada bilateral posterior y oclusión normal, utilizando para ello una ortopantomografía, sobre la cual determinan las alturas condilares de ambos lados y las alturas de la rama mandibular de ambos lados tal y como describieron

HABETS y cols. (98) No hallaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupo con mordidas unilaterales y bilaterales, y tampoco con el grupo de oclusión normal. En relación al sexo tampoco se hallaron diferencias significativas para la asimetría de la altura mandibular y condilar. Por tanto, no hay asimetría mandibular estadísticamente significativa por sexo entre los tres grupos.

Tampoco nosotros en nuestra muestra hemos encontrado diferencias significativas en cuanto al sexo.

En este estudio al igual que en el nuestro, también se utilizaron fotografías para el diagnóstico de la mordida cruzada. En la altura total de la rama, nosotros en nuestro estudio, hemos visto, que la muestra con mordida cruzada unilateral derecha, presenta una altura mayor en el lado izquierdo, en cambio, la muestra con mordida cruzada unilateral izquierda presenta una altura total de la rama mayor en el lado derecho, pero ambas no son estadísticamente significativas (99).

En 2009 ONGKOSUWITO y cols. (133) realizan un estudio en el que pretendían ver la fiabilidad de la ortopantomografía en comparación con la teleradiografía utilizaron para ello las mediciones mandibulares siguientes:

Condylion-gonion.

Gonion-menton y,

Condylion-Menton,

Dichas mediciones fueron realizadas sobre 20 radiografías panorámicas y 20 teleradiografías (fig.66).

No hallaron diferencias significativas en el factor de ampliación ni en el lado derecho ni tampoco en el lado izquierdo mandibular en ninguna de las técnicas. Nos apoyamos, pues, en estos resultados para poder evaluar las diferencias entre el lado derecho e izquierdo mandibular en nuestra muestra.

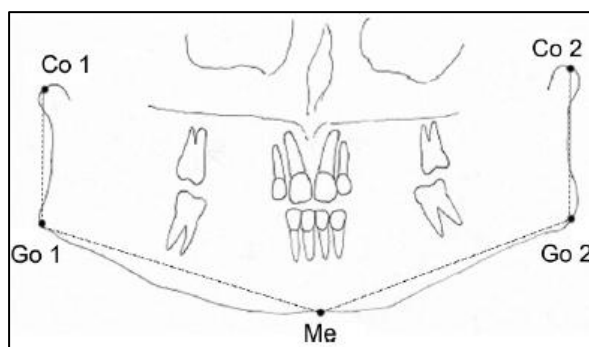


Figura 66.- Descripción de los puntos y líneas radiográficas (133).

En 2010 BETINA y cols. (134) llevaron a cabo una investigación con el objetivo de evaluar la asimetría mandibular y oclusal. Su muestra la constituían adultos jóvenes con maloclusión clase III. La asimetría mandibular se evaluó en las ortopantomografías midiendo las alturas condilar y ramal de ambos lados, tal y como muestra la figura 67:

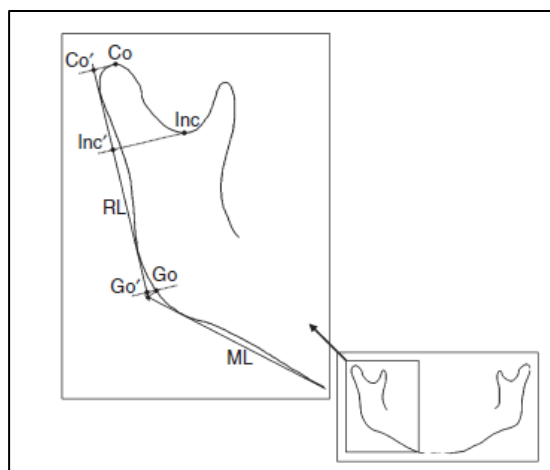


Figura 67-. Evaluación de la asimetría mandibular en ortopantomografías (134).

Finalmente observaron una relación entre la asimetría en la altura total del cóndilo y la rama y la asimetría oclusal transversal. En este último estudio se utilizan las radiografías panorámicas para determinar el grado de asimetría en función de las diferencias óseas entre ambos lados. Por ello también nos apoyamos en este estudio en el uso de la ortopantomografía como método fiable para determinar asimetrías.

En base a todos estos estudios, el uso de las radiografías panorámicas como ayuda diagnóstica para evaluar la simetría esquelética puede ser útil.

VIII.CONCLUSIONES

- 1.- En el total de la muestra, se ha visto un incremento significativo de las variables verticales derechas independientemente del lado de la mordida cruzada. Existen diferencias estadísticamente significativas en la mayoría de las variables verticales.
- 2.- El género no afecta a la conclusión obtenida en el total de la muestra para las variables verticales y la edad si, siendo en este caso los resultados dispares entre sí.
- 3.- En el total de la muestra, el incremento de las variables horizontales se observa en el lado izquierdo, independiente del lado de la mordida cruzada, en todos estos casos este incremento es significativo.
- 4.- El género no afecta al incremento significativo de las variables horizontales y la edad rangos, excepto en el rango de 8 y 9 años siendo el incremento no significativo.
- 5.-En el total de la muestra, el incremento significativo de las variables oblicuas es más frecuente en el lado izquierdo, independientemente del lado de la mordida cruzada.
- 6.- Ambos sexos presentan un incremento de más variables oblicuas en el lado izquierdo independientemente del lado de la mordida cruzada. La edad tampoco es un factor influyente, excepto en el rango de 9 años, en este caso, el incremento de las variables oblicuas es mayor en el lado derecho aunque no sea significativo.
- 7.- Para el total de la muestra, el incremento de las variables angulares aunque no significativo es mayor en el lado izquierdo, independientemente del lado de la mordida cruzada.

8.- El sexo no afecta al resultado de las variables angulares, salvo que en este caso, dicho incremento es significativo. La edad tampoco afecta a dicho resultado, en todos los rangos el incremento es significativo, salvo en el rango de 8 años.

9.- Tras el análisis de los resultados, el desarrollo esquelético en la muestra con mordida cruzada unilateral, presenta diferencias anatómicas cuantificables, pero es difícil de determinar el grado de asimetría. Creemos que la ortopantomografía podría ser utilizada en el estudio de la simetría mandibular como ayuda diagnóstica. Sería muy interesante en un futuro próximo, aplicar el método de estudio utilizado sobre una muestra con mordida cruzada y normooclusión.

IX.BIBLIOGRAFÍA

1. Planas P editor. Rehabilitación Neuro-Oclusal (RNO). 2ª ed. Barcelona: Masson; 2000.
2. Beresford J.S. et al. Ortodoncia Actualizada. 1ª ed. Buenos Aires: Mundi; 1972. Cate AR. Oral Histology: development, structure and function. 4ª ed. St Louis: Mosby; 1994.
3. Abramovich A. Embriología de la región maxilofacial. 3ª ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 1997.
4. Alonso García Y. Análisis de las características de dientes y arcadas primarios en población normooclusiva. [Tesis no publicada]. Universidad Complutense de Madrid; 2004.
5. Stockfisch H. Ortopedia de los maxilares: práctica moderna. 1ª ed. Buenos Aires: Mundi; 1962.
6. Duthie J, Bharwani D, Tallents RH, Bellohusen R, Fishman L. A longitudinal study of normal asymmetric mandibular growth and its relationship to skeletal maturation. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2007; 132:179-184.
7. Lenguas Silva AL. Dimorfismo sexual y cambios musculares tras la corrección de la mordida cruzada posterior unilateral en dentición mixta primera fase. [Tesis doctoral no publicada]. Universidad Complutense; 2010.
8. Moskowitz EM. The Unilateral Posterior Functional Crossbite: an opportunity to restore form and function. N.Y.State Dent.J. 2005; 71: 36-39.
9. Thilander B, Carlsson DS, McNamara JA. Development aspects of the mandibular joint disorders. Monograph 16, Craniofacial Growth Series. Center for Human Growth and Development. University of Michigan. Ann Arbor: 1985.
10. Throckmorton GS, Buschang PH, Hayasaki H, Pinto AS. Changes in the masticatory cycle following treatment of posterior unilateral crossbite in children. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2001;120:521-529.
11. Kutin G, Hawes RR. Posterior cross-bites in the deciduous and mixed dentitions. Am J Orthod. 1969;56:491-504.

12. Thilander B, Myrberg N. The prevalence of malocclusion in Swedish schoolchildren. *Scand J Dent Res.* 1973; 81:12-20.
13. Egermark I, Magnusson T, Carlsson GE. A 20-year follow-up of signs and symptoms of temporomandibular disorders and malocclusions in subjects with and without orthodontic treatment in childhood. *Angle Orthod.* 2003; 73:109-115.
14. Kerosuo H, Laine T, Nyyssönen V, Honkala E. Occlusal Characteristics in groups of Tanzanian and Finnish urban schoolchildren. *Angle Orthod.* 1991; 61:49-56.
15. Sonnesen L, Bakke M, Solow B. Bite force in pre-orthodontic children with unilateral crossbite. *Eur J Orthod.* 2007; 23:741-749.
16. Kerosuo H. Occlusion in the primary and early dentitions in a group of Tanzanian and Finish children. *J Dent for Child.* 1990; 57:293-298.
17. Aznar T, Galán AF, Marín I, Domínguez A. Dental arch diameters and relationships to oral habits. *Angle Orthod.* 2007;76:441-445.
18. Asensi C. Maloclusiones transversales. En Canut JA. *Ortodoncia clínica.* 1ª ed. Barcelona: Salvat editors; 1988.
19. Reiser E, Skoog V, Gerding B, Andlin-Sobocki A. Association Between Cleft Size and Crossbite in Children With Cleft Palate and Unilateral Cleft Lip and Palate. *Cleft Palate Craniofac J.* 2010; 47(2):175-181.
20. Meyer W. On adenoidal vegetations in the naso-pharyngeal cavity, their pathology. Diagnosis and treatment. *Medico-Chirurgical Transactions.* 1870; 53:191-216.
21. Ricketts RM. Respiratory obstruction syndrome. *Am J Orthod.* 1968, 54: 495-507.
22. Larsson E. Sucking, chewing, and feeding habits and the development of crossbite: a longitudinal study of girls from birth to 3 years of age. *Angle Orthod.* 2001; 71:116-119.
23. Modeer T, Odenrick L, Lindner A. Sucking habits and their relation to posterior cross-bite in 4-year-old children. *Scand J Dent Res.* 1982; 90:323-328.

24. Melsen B, Attina L, Santuari M, Attina A. Relationship between swallowing pattern. Mode of respiration and development of malocclusion. *Angle Orthod.* 1987; 57:113-120.
25. Belanger GK. The rationale and indications for equilibration in the primary dentition. *Quintessence Int.* 1992; 23:169-174.
26. Ingervall B, Thilander B. Activity of temporal and masseter muscles in children with a lateral forced bite. *Angle Orthod.* 1975; 45:249-258.
27. Neto GP, Puppim-Rontani RM, Rodrigues RCM. Changes in the masticatory cycle after treatment of posterior crossbite in children aged 4 to 5 years. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007; 131:464-472.
28. Moyers R. *Handbook of Orthodontics*. 2ª ed. Chicago: Year Book Medical Publishers; 1966: p.151.
29. Higley LB. Crossbite-mandibular malposition. *J Dent for Chil.* 1968; 35:221-223.
30. McDonald RE, Avery DR. *Odontología pediátrica y del adolescente*. 6ª ed. Madrid: Mosby-Doyma; 1995.
31. Canut JA. *Ortodoncia clínica*. 1ª ed. Barcelona: Salvat Editores; 1988.
32. Proffit WR. *Contemporary Orthodontics*. 2ª ed. St Louis: Mossby-Year Book; 1993.
33. Berg RE, Espeland L, Stenvik A. A 57-year follow-up study of occlusion. Part 3: Oral health and attitudes to teeth among individuals with crossbite at the age of 8 years. *J Orofac Orthop.* 2008; 69:463-483.
34. Lippold C, Hoppe G, Moiseenko T, Ehmer U, Danesh G. Analysis of condylar differences in functional unilateral posterior crossbite during early treatment--a randomized clinical study. *J Orofac Orthop.* 2008; 69:283-296.
35. Weider DJ, Baker GL, Salvatoriello FW. Dental malocclusion and upper airway obstruction, an otolaryngologist's perspective. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2003; 67:323-331.

36. Malandris M, Mahoney EK. Aetiology, diagnosis and treatment of posterior cross-bites in the primary dentition. *Int.J.Paediatr.Dent.* 2004; 14:155-166.
37. Marshall SD, Southard KA, Southard TE. Early transverse treatment. *Seminars in Orthodontics.* 2005; 11:130-139.
38. Harrison JE, Ashby D. Orthodontic treatment for posterior crossbites. *Cochrane Database Systematic Rev.* 2001;1: CD000979.
39. Thilander B, Lennartsson B. A study of children with unilateral posterior crossbite, treated and untreated, in the deciduous dentition occlusal and skeletal characteristics of significance in predicting the long-term outcome. *J Orofacc Orthop* 2002; 63:371-383.
40. Dutra ALT, Cardoso AC, Locks A, Bezerra ACB. Assessment of treatment for functional posterior cross-bites in patients at the deciduous dentition phase. *Braz Dental J.* 2004; 15:54-58.
41. Sari S, Gokalp H, Aras S. Correction of anterior dental crossbite with composite as an inclined plane. *Int J Paediatr Dent.* 2001; 11:201-208.
42. Kantomaa T. Correction of unilateral crossbite in the deciduous dentition. *Eur J Orthod.* 1986; 8:80-83.
43. Al-Sehaibany F, White G. Posterior bite raising effect on the length of the ramus of the mandible in primary anterior crossbite: case report. *J Clin Pediatr Dent.* 1996; 21:21-26.
44. Asensi C. Maloclusiones transversales. En: Canut JA. *Ortodoncia Clínica y terapéutica.* 2ª ed. Barcelona: Salvat editores; 2000.
45. Petrén S, Bondemark L. Correction of unilateral posterior crossbite in the mixed dentition: a randomized controlled trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008; 133:790.e7-13.
46. Bjerklin K. Follow-up control of patients with unilateral posterior cross-bite treated with expansion plates or the quad-helix appliance. *J Orofacc Orthop.* 2000; 61:112-124.

47. Petrén S, Bondemark L, Söderfeldt B. A systematic review concerning early orthodontic treatment of unilateral posterior crossbite. *Angle Orthod.* 2003; 73:588-596.
48. Proffit WR. Treatment of orthodontic problems in preadolescent children. En: *Contemporary orthodontics*. 3^a ed. St Louis: Mosby Contemporary orthodontics; 2000.
49. McNamara JA. Early intervention in the transverse dimension: is it worth the effort?. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2002;121:572-574.
50. O'Byrne B.L, Sadowsky C, Schneider B, BeGole EA. An evaluation of mandibular asymmetry in adults with unilateral posterior crossbite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1995; 107:394-400.
51. Kecik D, Kocadereli I, Saatci I. Evaluation of the treatment changes of functional posterior crossbite in the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007; 131:202-215.
52. Hesse KL, Artun J, Joondeph DR, Kennedy DB. Changes in condylar position and occlusion associated with maxillary expansion for correction of functional unilateral posterior crossbite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997; 111:410-418.
53. Sonnesen L, Bakke M, Solow B. Bite force in pre-orthodontic children with unilateral crossbite. *Eur J Orthod.* 2001; 23:741-749.
54. Saloni MAC, Pellizoni SEP, Guimarães AS, Juliano Y, Alonso LG. Functional unilateral posterior crossbite effects on mastication movements using axiography. *Angle Orthod.* 2005; 75:362-367.
55. Rilo B, da Silva JL, Mora MJ, Cadarso-Suárez C, Santana U. Unilateral posterior crossbite and mastication. *Arch Oral Biol.* 2007; 52:474-478.
56. Tullberg M, Tsarapatsani P, Huggare J, Kopp S. Long-term follow-up of early treatment of unilateral forced posterior cross-bite with regard to temporomandibular disorders and associated symptoms. *Acta Odontol Scand.* 2001; 59:280-284.

57. De Boer M, Steenks MH. Functional unilateral posterior crossbite. Orthodontic and functional aspects. J Oral Rehabil. 1997; 24:614-623.
58. Farella M., Michelotti A., Lodice G., Milani S., Martina R. Unilateral Posterior Crossbite is Not Associated with TMJ Clicking in Young Adolescents. J Dent Res. 2007; 86:137-141.
59. Alamoudi N. The correlation between occlusal characteristics and temporomandibular dysfunction in Saudi Arabian children. J Clin Pediatr Dent. 2000; 24:229-236.
60. Pirttiniemi P, Kantomaa T, Lahtela P. Relationship between craneofacial and condyle path asymmetry in unilateral cross-bite patients. Eur J Dentofac. 1990; 12:408-413.
61. Wood WW. A review of masticatory muscle function. J Prosthet Dent. 1987; 57:222-232.
62. Okesson JP editor. Oclusión y afecciones temporomandibulares. 3ª ed. Madrid: Mosby; 1995.
63. Tonndorf, M.L., Sasaki, K., y Hannam, A.G. Single-wire recording of regional activity in the human masseter muscle. Brain Res.Bull. 1989; 23:155-159.
64. Netter FH. Atlas de Anatomía Humana. 4ªed.Barcelona: Doyma; 2007.
65. Tate S, Throckmorton GS, Ellis E, Sinn DP, Blackwood DJ. Estimated masticatory forces in patients before orthognathic surgery. J Orofac Orthop. 1994; 52:130-136.
66. Troelstrup B., Möller E. Electromyography of the temporalis and masseter muscles in children with unilateral cross-bite. Scand J Dent Rest. 1970; 8:425-430.
67. Alarcón ,J.A., Martín C, Palma JC. Effect of unilateral posterior crossbite on the electromyographic activity of human masticatory muscles. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2000; 118:328-334.

68. Alarcon JA. Estudio neuromuscular de la mordida cruzada posterior unilateral. Estudio neuromuscular de la mordida cruzada posterior unilateral. [Tesis Doctoral no publicada]. Universidad Complutense de Madrid; 1997.
69. Martín Álvaro C. Características neuromusculares de la mordida cruzada posterior unilateral: Estudio electromiográfico, kinesiográfico y tomográfico. [Tesis doctoral no publicada]. Universidad complutense de Madrid; 1999.
70. Miyamoto K, Ueda H.M, Shikata N, Tanne K. An electromyographic evaluation of the bilateral symmetry and nature of masticatory muscle activity in jaw deformity patients during normal daily activities. *J Oral Rehabil.* 2003; 30: 578-586.
71. Alarcón JA, Martín C, Palma JC, Menéndez-Núñez M. Activity of jaw muscles in unilateral cross-bite without mandibular shift. *Arch Oral Biol.* 2009; 54:108-114.
72. Castelo PM, Gavião M, Duarte B, Pereira LJ, Bonjardim LR. Masticatory muscle thickness, bite force, and occlusal contacts in young children with unilateral posterior crossbite. *Eur J Orthod.* 2007; 29:149-156.
73. Castelo PM, Bonjardim LR, Pereira LJ, Gavião M, Duarte B. Facial dimensions, bite force and masticatory muscle thickness in preschool children with functional posterior crossbite. *Braz Oral Res.* 2008; 22:48-54.
74. Nie Q, Kanno Z, Xu T, Lin J, Soma K. Clinical study of frontal chewing patterns in various crossbite malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010; 138:323-329.
75. Sonnesen L, Bakke M. Bite force in children with unilateral crossbite before and after orthodontic treatment. A prospective longitudinal study. *Eur J Orthod.* 2007; 29:310-313.
76. Tsarapatsani P, Tullberg M, Lindner A, Huggare J. Long -term follow-up of early treatment of unilateral forced posterior cross-bite. *Acta Odontol Scand.* 1999; 57:97-104.

77. Rassmussen C, Eijden TM, Ginkel C, Andersen B. Contribution of jaw muscle size and craneofacial morphology to human bite force magnitude. *J Dental Research*. 1999; 78:31-42.
78. Paatero YV. Pantomography and orthopantomography. *Am Academy Oral Roentgenol*. 1961; 14:947-953.
79. Barbieri G, Flores J, Escribano M, Discepoli N. Actualización en radiología dental. Radiología convencional Vs digital. *Av Odontoestomatol*. 2006; 22:131-140.
80. Updegrave WJ. The role of panoramic radiography in diagnosis. *Oral roentgenol*. 1966; 22:49-57.
81. Hayakawa Y, Kobayashi N, Kuroyanagi K, Nishizawa K. Paediatric absorbed doses from rotational panoramic radiography. *Dentomaxillofac Radiol*. 2001; 30:285-292.
82. Sewerin I. Artifacts due to movement in rotational panoramic radiography. *Angle Orthod*. 1983; 53:165-171.
83. Mckee IW, Glover KE, Williamson PC, Lam EW, Heo G, Major PW. The effect of vertical and horizontal head positioning in panoramic radiography on mesiodistal tooth angulations. *Angle Orthod*. 2001; 71:442-451.
84. Mckee IW, Williamson PC, Lam EW, Heo G, Glover KE, Major PW. The accuracy of 4 panoramic units in the projection of mesiodistal tooth angulations. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2002; 121:166.
85. Yañez RM, Iglesias A, Torress D, Gutierrez JL, Solano E. Diagnóstico de la asimetría craneofacial. Revisión de la literatura. *Med Oral Patol Cir Bucal*. 2010; 15:185-189.
86. Reventlid M, Mörnstad H, Teivens AA. Intra- and inter-examiner variations in four dental methods for age estimation of children. *Swed Dent J*. 1996; 20:133-139.

87. Maber M, Liversidge HM, Hector MP. Accuracy of age estimation of radiographic methods using developing teeth. *Forensic Sci Int.* 2006; 159 suppl 1:68-73.
88. Dhanjal KS, Bhardwaj MK, Liversidge HM. Reproducibility of radiographic stage assessment of third molars. *Forensic Sci Int.* 2006; 159, Suppl 1:74-77.
89. Svanholt M KI. Developmental stages of permanent canines, premolars, and molars in 244 Danish children. *Acta Odontol Scand.* 2008; 66:342-350.
90. Butti AC, Clivio A, Ferraroni M, Spada E, Testa A, Salvato A. Haavikko's method to assess dental age in Italian children. *Eur J Orthod.* 2009; 31:150-155.
91. Haavikko K. Tooth formation age estimated on a few selected teeth. A simple method for clinical use. *Proc Finn Dent Soc.* 1974; 70:15-19.
92. Liliequist B LM. Skeletal and tooth development. A methodologic investigation. *Acta Radiol Diagn (Stockh).* 1971; 11:97-112.
93. Demirjian A, Goldstein H. New systems for dental maturity based on seven and four teeth. *Ann Hum Biol.* 1976; 3:411-421.
94. Gustafson GKG. Age estimation up to 16 years of age based on dental development. *Odontol Rev.* 1974; 25:297-306.
95. Kullman L, Johanson G, Akesson L. Root development of the lower third molar and its relation to chronological age. *Swed Dent J.* 1992; 16:161-167.
96. Cameriere R, Ferrante L, Cingolani M. Age estimation in children by measurement of open apices in teeth. *Int J Legal Med.* 2006; 120:49-52.
97. Habets LLMH, Benzuur JN, Van OP, Hansson TL. The Ortopantomogram, an aid diagnosis of temporomandibular joint problems. I. The vertical symmetry. *J Oral Rehab.* 1987; 14:475-480.
98. Uysal T, Kurt G, Ramoglu SI. Dental and alveolar arch asymmetries in normal occlusion and Class II Division 1 and Class II subdivision malocclusions. *World J Orthod.* 2009; 10:7-15.

99. Habets LLMH, Bezuur JN, Naeiji M, Hansson TL. The Ortopantomogram, an aid diagnosis of temporomandibular joint problems. II. The vertical symmetry. *J Oral Rehabil.* 1988; 15:465-471.
100. Kambylafkas P, Murdock E, Gilda E, Tallents RH, Kyrkanides S. Validity of panoramic radiographs for measuring mandibular asymmetry. *Angle Orthod.* 2006; 76:388-393.
101. Kiki A, Kiliç N, Oktay H. Condylar asymmetry in bilateral posterior crossbite patients. *Angle Orthod.* 2007; 77:77-81.
102. Kilic N, Kiki A, Oktay H. Condylar asymmetry in unilateral posterior crossbite patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008; 133:382-387.
103. Boratto RGU, Micheletti P, Pagliani L, Preda L, Hansson TL. Condylar-Mandibular Asymmetry, a reality. *Bull Group Int Rech Sci Stomato Odontol.* 2002; 44:52-56.
104. Salonen M. Gonial Angles condylar and ramus heights. *J Oral Rehabil.* 1997; 24:512-516.
105. Abu Alhaija ESJ. Panoramic radiographs.Determination of mandibular steepness. *J Clin Pediatr Dent.* 2005; 29:165-166.
106. Treister N, Sheehy N, Bae EH, Friedland B, Lerman M, Woo S. Dental panoramic radiographic evaluation in bisphosphonate-associated osteonecrosis of the jaws. *Oral Dis.* 2009;15:88-92.
107. Saglam A. The vertical heights of maxillary and mandibular bones in panoramic radiographs of dentate and edentulous subjects. *Quintessence Int.* 2002; 33:433-438.
108. Kaffe I, Ardekian L, Gelerenter I, Taicher S, Aviv T, Hashomer T. Location of the mandibular foramen in panoramic radiographs. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1994; 78:662-669.
109. Hintze H, Wenzel A, Williams S. Diagnostic value of clinical examination for the identification of children in need of orthodontic treatment compared with

- clinical examination and screening pantomography. *Eur J Orthod.* 1990; 12:385-388.
110. Mattila M, Könönen M, Mattila K. Vertical asymetry of the mandibular ramus and condyla heights measured with a new method from dental panoramic radiographs in patients with psoriatic arthritis. *J Oral Rehabil.* 1995; 22:741-745.
111. Kjellberg H, Ekestubbe A, Kiliaridis S, Thilander B. Condylar height on panoramic radiographs. A methodologic study with a clinical application. *Acta Odontol Scand.* 1994; 52:43-50.
112. Güler AU, Sumer M, Sumer P, Biçer I. The evaluation of vertical heights of maxillary and mandibular bones and the location of anatomic landmarks in panoramic radiographs of edentulous patients for implant dentistry. *J Oral Rehabil.* 2005; 32:741-746.
113. Leuzinger M, Dudic A, Giannopoulou C, Kiliaridis S. Root-contact evaluation by panoramic radiography and cone-beam computed tomography of super-high resolution. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010; 137:389-392.
114. Hardy T C, Suri L, Stark P. Influence of patient head positioning on measured axial tooth inclination in panoramic radiography. *J Orthod.* 2009; 36:103-110.
115. Garcia-Figueroa MA, Raboud DW, Lam EW, Heo G, Major PW. Effect of buccolingual root angulation on the mesiodistal angulation shown on panoramic radiographs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008; 134:93-99.
116. Lucchesi M, Wood R, Nortje C. Suitability of the panoramic radiograph for assessment of mesiodistal angulation of teeth in the buccal segments of the mandible. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1988; 94:303-310.
117. Akcam MO, Altıok T, Ozdiler E. Panoramic radiographs: a tool for investigating skeletal pattern. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003; 123:175-181.

118. Stramotas S, Geenty JP, Petocz P, Darendeliler MA. Accuracy of linear and angular measurements on panoramic radiographs taken at various positions in vitro. *Eur J orthod.* 2002; 24, 43-52.
119. Duterloo HS. Atlas de la dentición infantil: diagnóstico ortodóncico y radiología panorámica. 1ª ed. Madrid: Mosby Year Book; 1992.p. 26.
120. Larheim TA, Svanaes DB, Johannessen S. Reproducibility of radiographs with the Orthopantomograph 5 Tooth-Ingth assessment. *Oral Surg.* 1984; 58:736-741.
121. Larheim TA, Svanaes DB. Reproducibility of rotacional anoramic radiography: Mandibular linear dimensions and angles. *Am.J.Orthod.Dentofacial Orthop.*1986; 90:45-51.
122. Amir C, Asja C, Melita V, Adnan C, Vjekoslav J, Muretid I. Evaluation of the precision of dimensional measurements of the mandible on panoramic radiographs. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1998; 86:242-248.
123. Kubota Y, Takenoshita Y, Takamori K, Kanamoto M, Shirasuna K. Levandoski panographic analysis in the diagnosis of hyperplasia of the coronoid process. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 1999; 37:409-411.
124. Piedra I. The Levandoski Panoramic Analysis in the diagnosis of facial and dental asymmetries. *J Clin Pediatr Dent.* 1995; 20:15-21.
125. Schulze R, Krummenauer F, Schalldach F, d'Hoedt B. Precision and accuracy of measurements in digital panoramic radiography. *Dentomaxillofac Radiol.* 2000; 29:52-56.
126. Tsai H. Panoramic radiographic findings of the mandibular growth from deciduous dentition to early permanent dentition. *J Clin Pediatr Dent.* 2002; 26:279-284.
127. Tsai H. Panoramic radiographic findings of the mandibular foramen from deciduous to early permanente dentition. *J Clin Pediatr Dent.* 2004; 28:215-220.

128. Liukkonen M, Sillanmäki L, Peltomäki T. Mandibular asymmetry in healthy children. *Acta Odontol Scand.* 2005; 63:168-172.
129. Laster WS, Ludlow JB, Bailey L J, Garland H. Accuracy of measurements of mandibular anatomy and prediction of asymmetry in panoramic radiographic images. *Dentomaxillofacial Radiology* 2005; 34:343-349.
130. Sezgin OS, Celenk P, Arici S. Mandibular Asymmetry in Different Occlusion Patterns. *Angle Orthod.* 2007; 77:803-807.
131. Van Elslande DC, Russett SJ, Major PW, Flores-Mir C. Mandibular asymmetry diagnosis with panoramic imaging. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008; 134:183-192.
132. Ongkosuwito EM, Dieleman MMJ, Kuijpers-Jagtman A, Mulder PGH, van Neck ,J.W. Linear mandibular measurements: comparison between orthopantomograms and lateral cephalograms. *Cleft Palate Craniofac J.* 2009; 46:147-153.
133. Bettina Staudt C, Kiliaridis S. Association between mandibular asymmetry and occlusal asymmetry in young adult males with class III malocclusion. *Acta Odontol Scand.* 2010; 68:131-140.